

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно – строительный институт  
(институт)

Строительные конструкции и управляемые системы  
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев  
подпись инициалы, фамилия  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»  
код, наименование направления

Трехсекционный одиннадцатизэтажный жилой дом в микрорайоне  
«Черемушки-3» г. Красноярск  
тема

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата

доцент, к.т.н.  
должность, ученая степень

Е.А. Хорошавин  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.А. Кулеш  
инициалы, фамилия

## ВВЕДЕНИЕ

В данном проекте разрабатывается 11 этажное здание монолитно - кирпичного жилого дома, в микрорайоне Черемушки, Ленинском районе г. Красноярска.

В последнее годы большое число людей стало задумываться не только о престижности места жительства, но и об экологии района, особенно с появлением детей. В этом отношении самым привлекательным давно является Октябрьский район. Это обусловлено и розой ветров (этот район расположен с наветренной стороны города) и близостью леса.

К тому же, данный объект является не «точечной» застройкой, а частью целого микрорайона, возводимого на месте частных домов, с новыми коммуникациями и инфраструктурой и в едином стиле.

Дом выполнен по традиционным и давно зарекомендовавшим себя технологиям – с несущими стенами из кирпича и монолитным Ж/Б, перекрытием.

Характеристика района строительства:

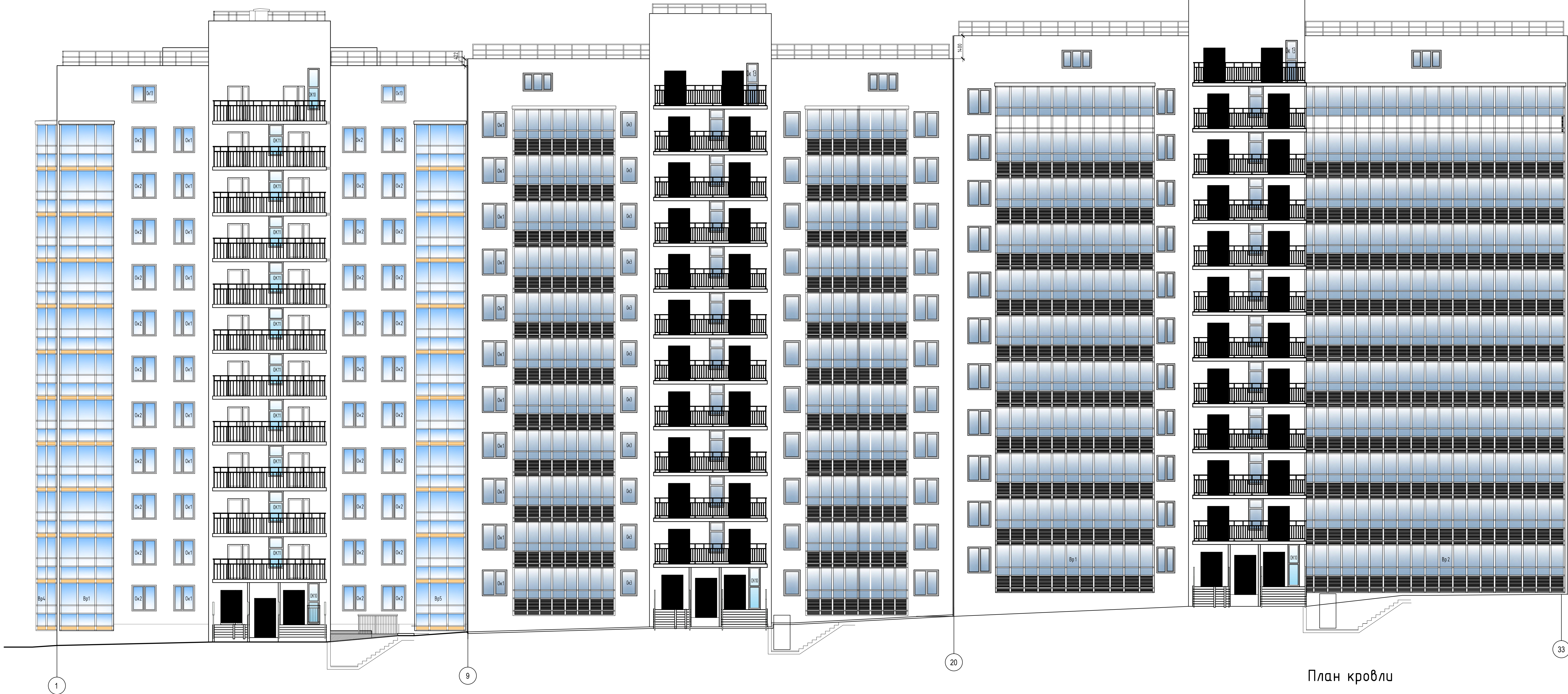
- строительная климатическая зона – 1В;
- зона влажности – 3 (сухая);
- расчетная зимняя температура наружного воздуха –  $-35^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная температура внутреннего воздуха –  $+20^{\circ}\text{C}$ ;
- продолжительность отопительного периода  $z_{\text{от.}}=229$ сут;
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{\text{от.}}= -6,5^{\circ}\text{C}$ ;
- глубина сезонного промерзания – 2,5м;
- относительная влажность воздуха – 75%;
- сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Здание относится:

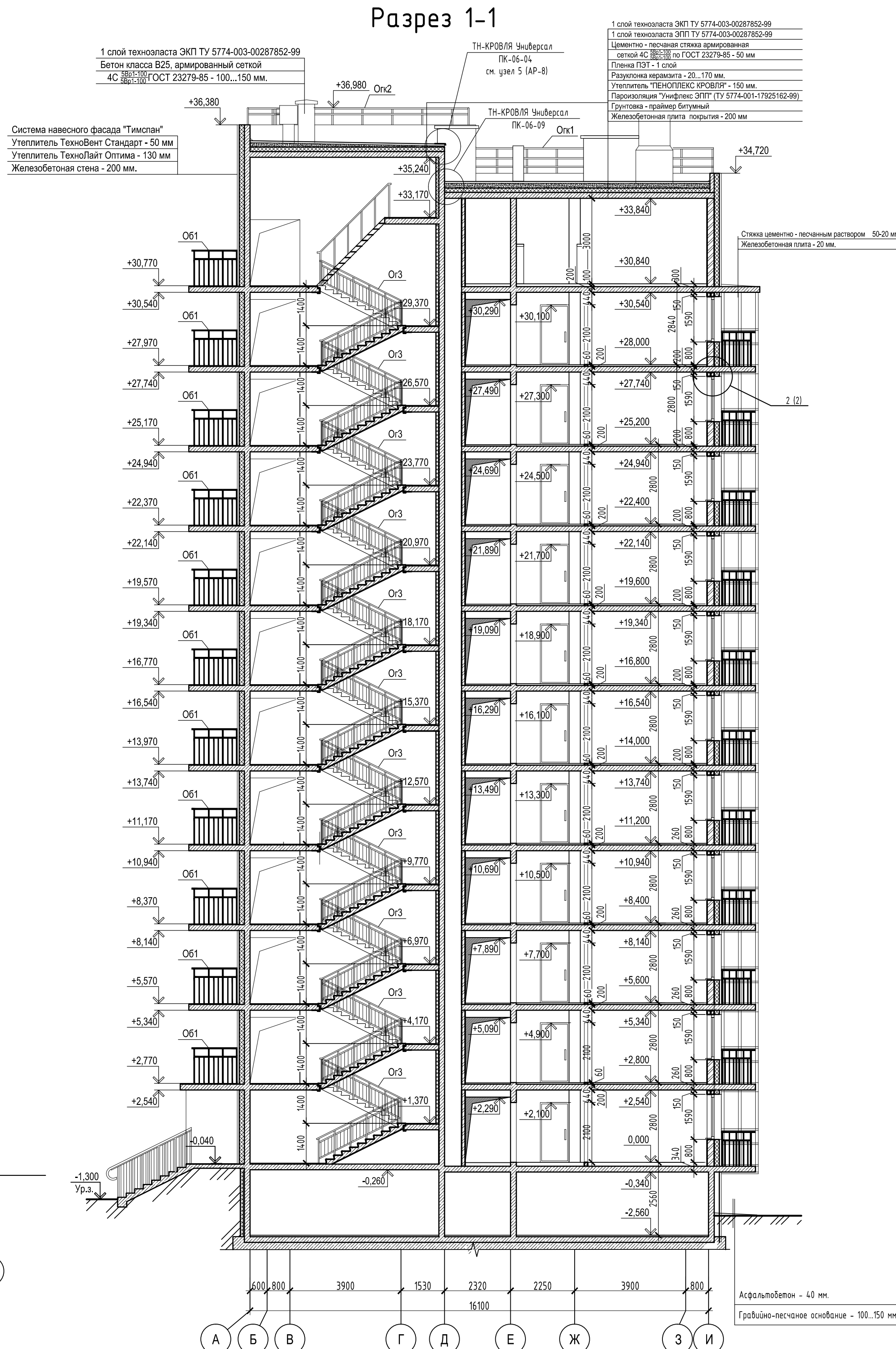
- по классу ответственности здание – II;
- по степени долговечности – II;
- по степени огнестойкости – I;
- по взрывопожарной опасности – В1-В3;
- по конструктивной пожарной опасности – С0;
- по функциональной пожарной опасности – Ф1.3.



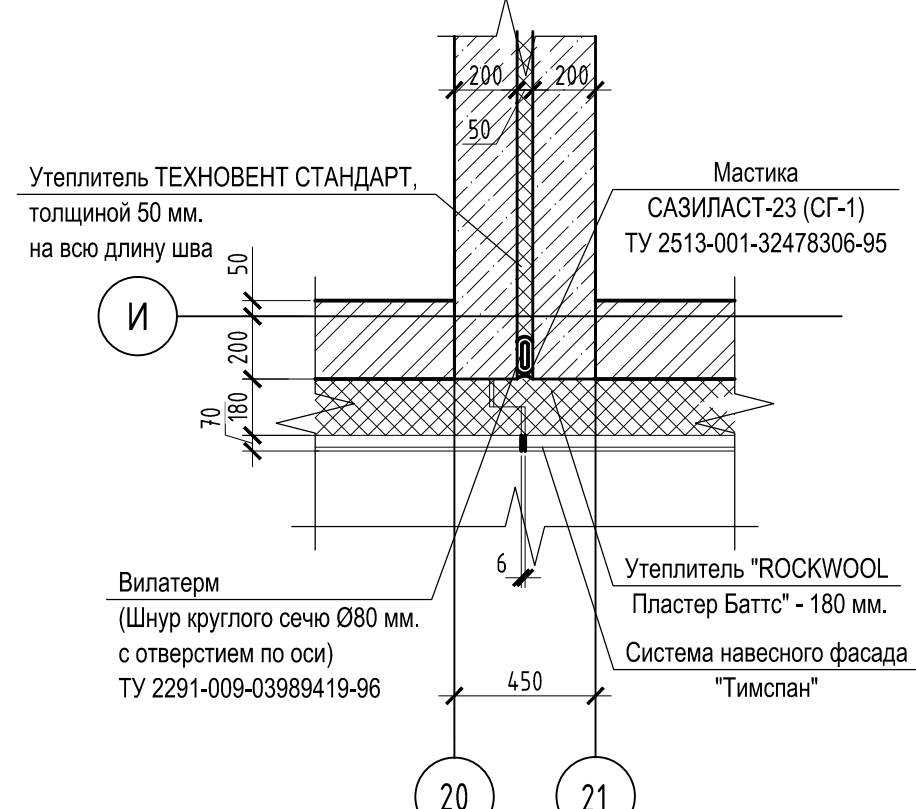
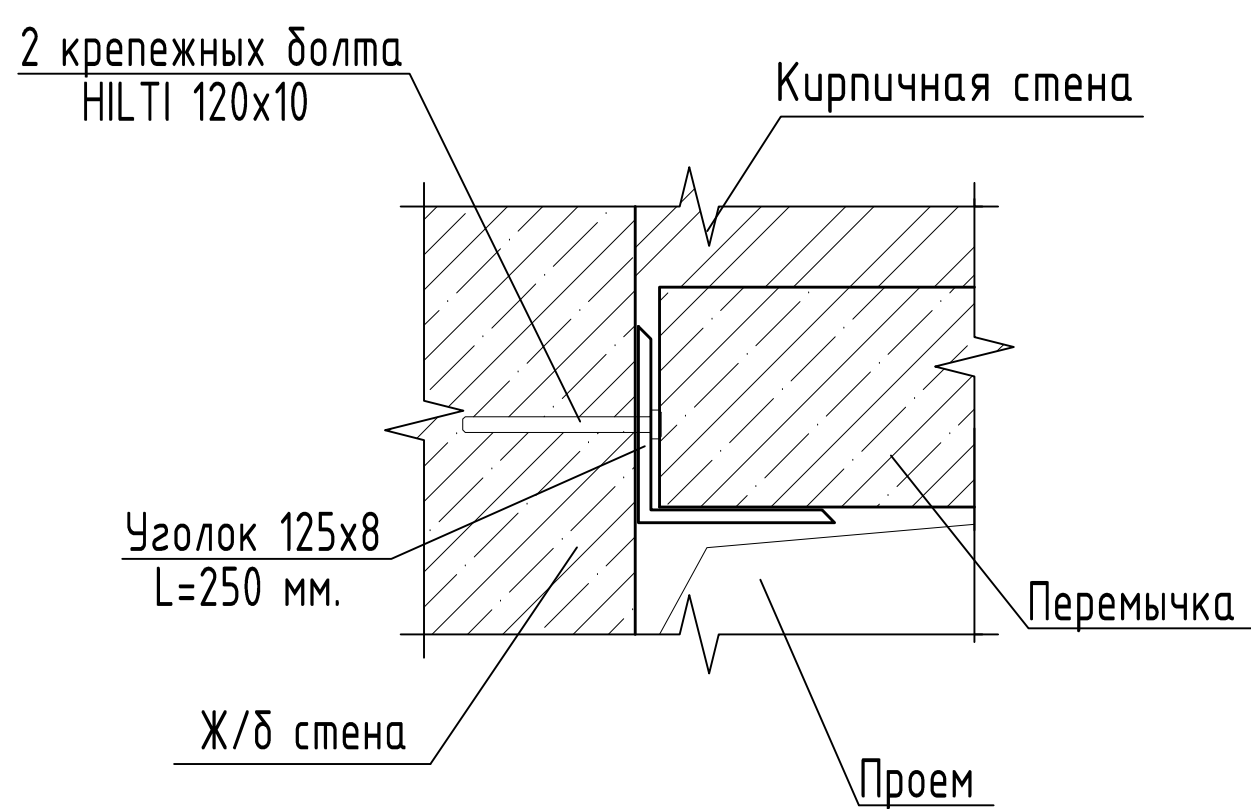
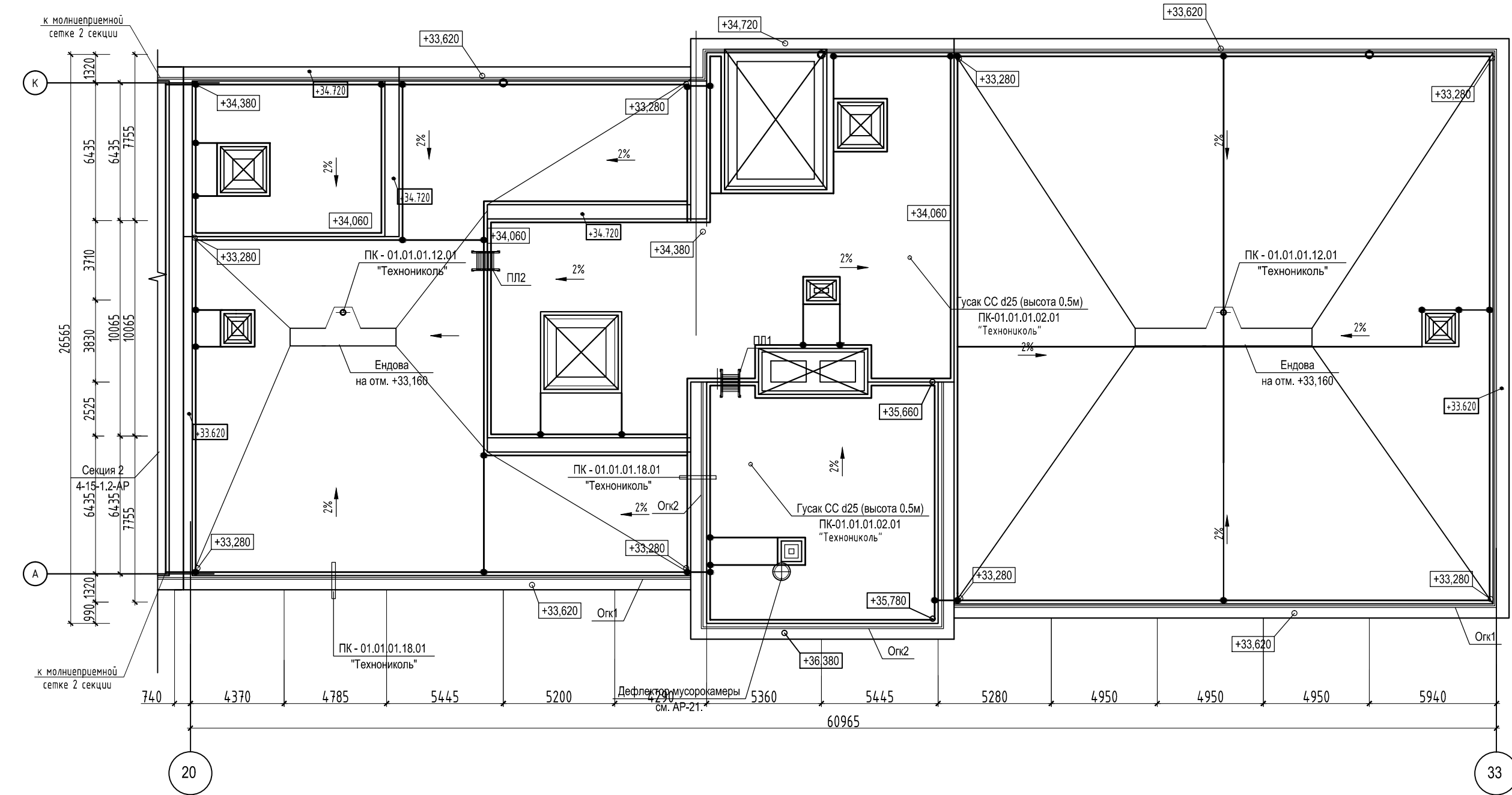
Фасад 1-33



Разрез 1-1



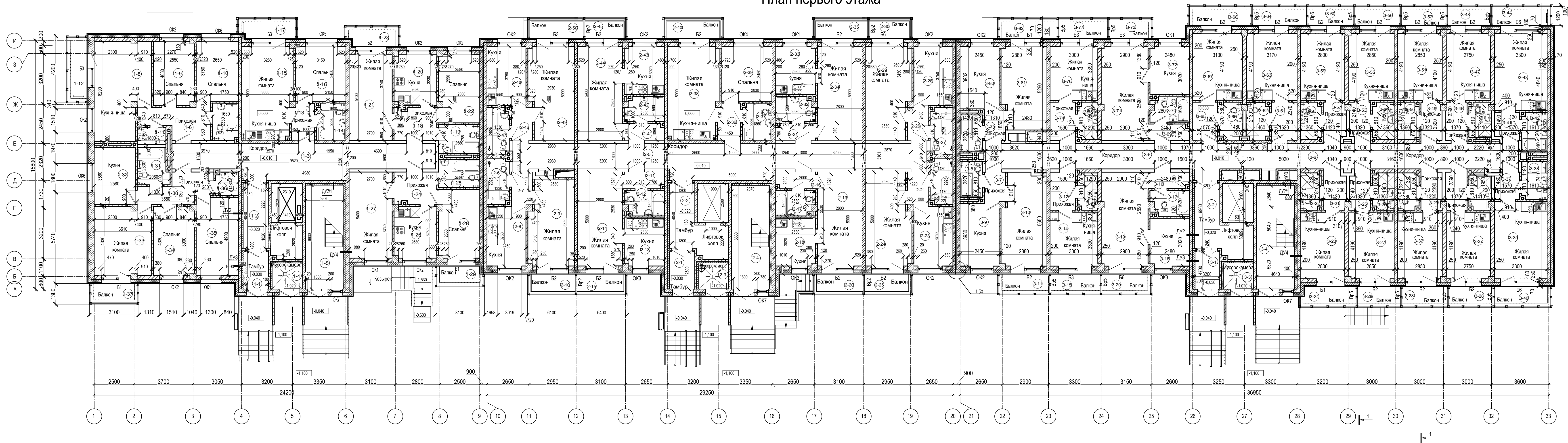
План кровли



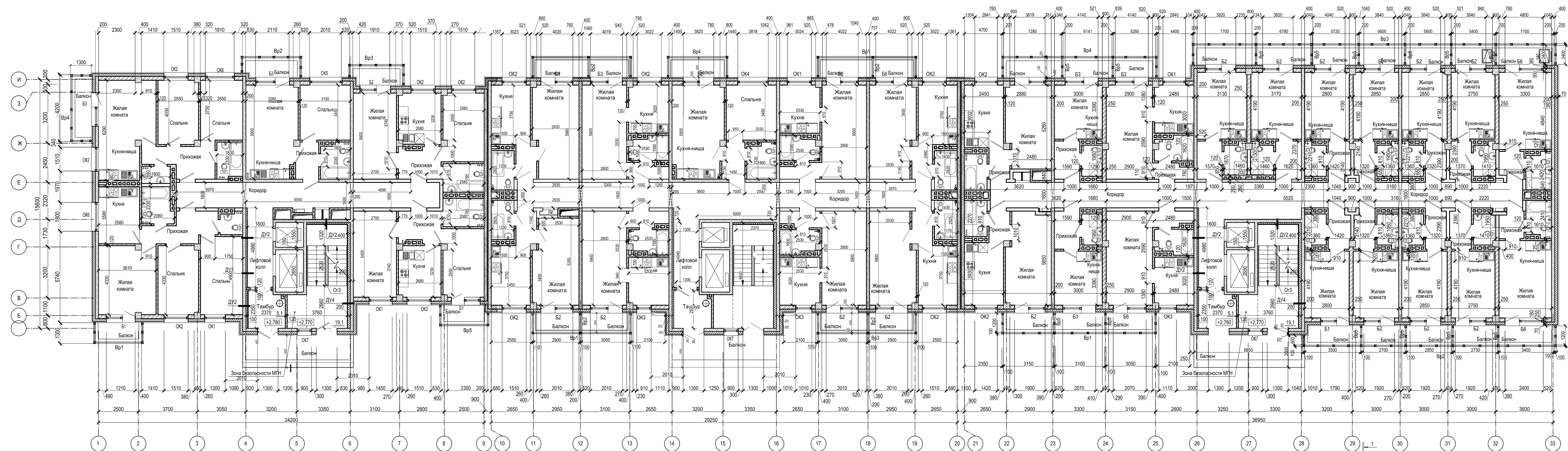
БР-08.03.01 АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№	Дата
Разработал	Горюхов Е.М.	Составил	Лист	Лист
Конструктор	Горюхов Е.М.	Проверил	Лист	Лист
Руководитель	Корюхин Е.А.	Чертёжник	Лист	Лист
И. контроль	Корюхин Е.А.	Исполнитель	Лист	Лист
Зач.кафедры	Дерюбин С.В.	Исполнитель	Лист	Лист



План первого этажа



План типового этажа



Спецификация заполнения проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Оконный блок (пкб)					
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1800-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	44		
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1500-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	110		
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1010-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	33		
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2010-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	11		
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2010-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	11		
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1800-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	22		
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1800-1590 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	3		
Балконный оконно-дверной блок					
Б1	ГОСТ 30674-99	БП В1 2750-815 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	44		
Б2	ГОСТ 30674-99	БП В1 2750-815 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	176		
Б3	ГОСТ 30674-99	БП В1 2750-815 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	77		
Б4	ГОСТ 30674-99	БП В1 2750-815 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	11		
Б5	ГОСТ 30674-99	БП В1 2750-815 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	11		
Б6	ГОСТ 30674-99	БП В1 2750-815 (4М1-16АГ-4М1-16АГ-4М1)	44		

Спецификация заполнения дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
1	ГОСТ 6629-88	АГ 21-ВП			
2	ГОСТ 6629-88	АГ 21-ВП1			
3	ГОСТ 6629-88	АГ 21-9			
4	ГОСТ 6629-88	АГ 21-9/1			
5	ГОСТ 6629-88	АГ 21-10			
6	ГОСТ 6629-88	АГ 21-10П			
7	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
8	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
9	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
10	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
11	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
12	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
12а	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
13	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
14	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
15	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
16	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
17	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
18	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
19	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
20	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
21	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
22	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
23	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			
24	ГОСТ 31173-2003	ДВН 3-1-1 МЗ У 2100-1000			

БР-08.03.01 АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Имя, Инициал	Лит.	Наим.	Полное	Дата	Возведение
Разработчик	Лит.	Наим.	Полное	Дата	Возведение
Конструктор	Лит.	Наим.	Полное	Дата	Возведение
Руководитель	Лит.	Наим.	Полное	Дата	Возведение
Н. контроль	Лит.	Наим.	Полное	Дата	Возведение
Ведущий	Лит.	Наим.	Полное	Дата	Возведение

5 Экономика строительства

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш, Шумкова				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Максимова А.Ю							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							



### 5.1 Социально-экономическое обоснование возведения 11-ти этажного 3-секционного жилого дома.

Жилищное строительство – это строительство жилых домов, как многоэтажных - многоквартирного типа, так и малоэтажных коллективных и индивидуальных.

Основными достоинствами многоэтажного строительства являются обеспечение комфортных условий проживания и наличие.

Спрос на многоквартирные дома постоянно растет. Спрос на рынке, по словам экспертов, формируется за счет трех основных категорий населения. Это молодые семьи, которые в первую очередь заинтересованы в приобретении малогабаритных одно–двухкомнатных квартир; состоявшиеся люди, желающие улучшить свои условия: их интересуют трехкомнатные либо большие двухкомнатные квартиры; и, наконец, приезжие из городов и поселков края и близлежащих регионов.

Потребность в многоэтажном строительстве возникает из-за увеличения численности населения. По данным 2012 году численность населения в Красноярске составляла 997,316 тыс. человек, в 2015 году численность значительно выросла и составила 1052,218 тыс. человек. Статистика численности приведена в таблице 1, более наглядно изменение показано на рисунке 1.

Таблица 1– Численность населения Красноярского края

Год	2012	2013	2014	2015
Численность (тыс. чел.)	997,316	1016,385	1035,528	1052,218

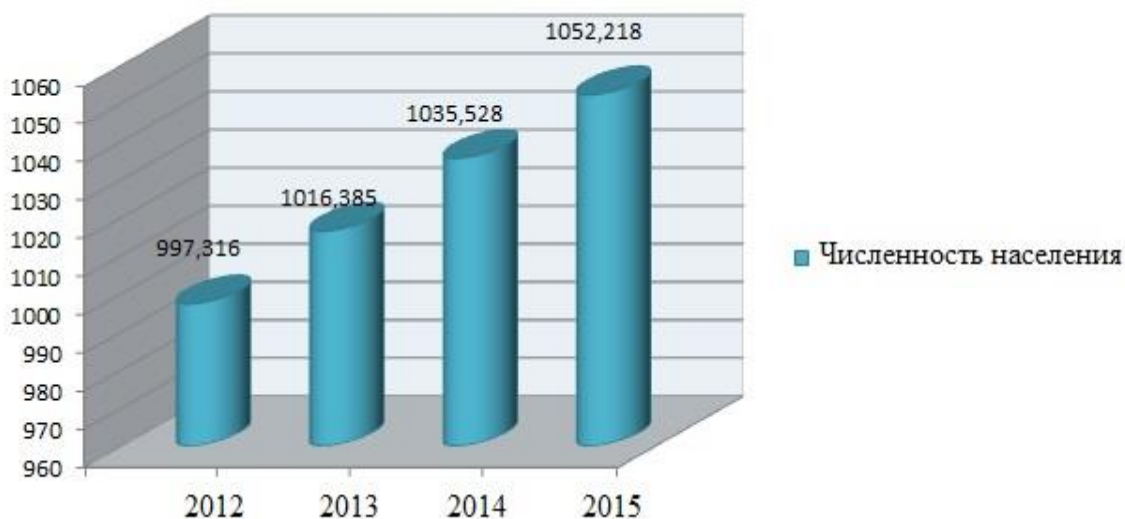


Рисунок 1 - Изменение численности населения в г.Красноярске в период с 2012 по 2015 гг.

(по данным <http://krasstat.gks.ru>)

Строительство объекта планируется в Ленинском районе, мк-не Черемушки. Постройка здания в этом районе только планируется.



Рисунок 2 – Ситуационный план участка строительства.



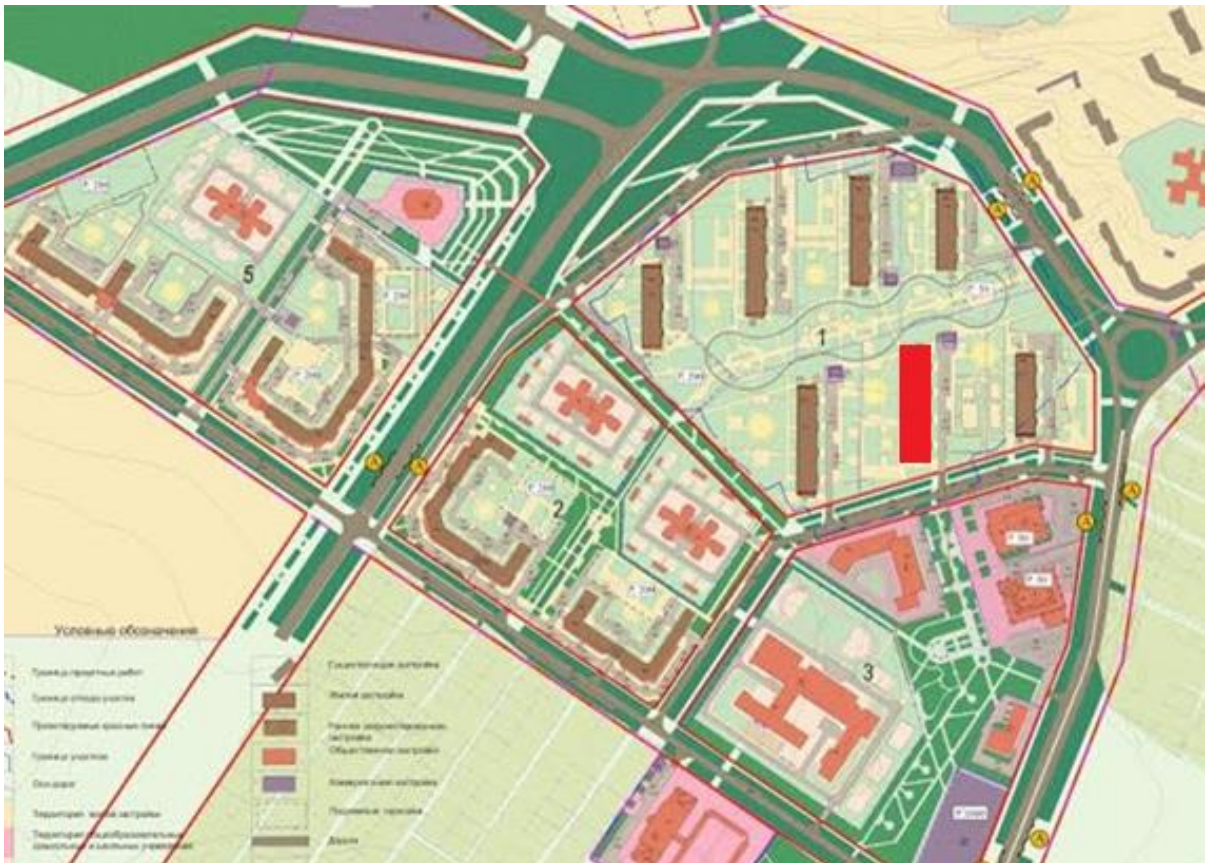


Рисунок 3 - Проект планировки перспективного района Черемушки, жилой дом №4.

В связи со всем выше сказанным, считаю строительство 11-этажного 3-секционного жилого дома актуальным и экономически обоснованным.

## 5.2 Определение стоимости возведения 11-ти этажного 3-секционного жилого дома на основе укрупненных нормативов цены строительства

### 5.2.1 Пояснительная записка к расчету стоимости возведения объекта строительства по НЦС

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[ \left( \sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \times I_{\text{ПР}} + \text{НДС}$$

где  $НЦC_i$  - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$M$  - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{np}$  - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{mp}$  - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемой на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства. Величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Минрегиона России;

$K_{рег}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$K_c$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$  - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

$З_p$  - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004, утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается, Письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

$НДС$  - налог на добавленную стоимость.

$$\begin{aligned} C_{\text{ПР}} &= \left[ \left( \sum_{i=1}^N НЦC_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}} \right) + З_p \right] \cdot I_{\text{ПР}} + НДС = \\ &= \left[ (32,02 \cdot 15358,5 \cdot 1,013 \cdot 1,21 + 363266,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,09 \cdot 1 + 27725,58) \cdot 1,19 + \right. \\ &\quad \left. + 155155,401 \right] = 1017129,848 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$



Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{\text{пр}} = (I_{\text{н.стр.}} / 100 \times (100 + \frac{(I_{\text{пл.н.}} - 100)}{2})) / 100$$

где *Ин.стр.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

*Ипл.н.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Планируемая продолжительность строительства принимается на основании показателя продолжительности строительства, приведенного в соответствующей таблице Отдела 2 «Объекты-представители» соответствующего сборника НЦС.

При определении продолжительности строительства объектов в сложных природно-климатических районах Российской Федерации дополнительно применяются повышающие коэффициенты, приведенные в Приложении №4 к МДС 81-02-12-2011.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС рекомендуется оформлять согласно примеру, приведенному в приложении А.

## **Расчет пункта №5**

Пункт №5 «Плата за землю» рассчитывается на основании Постановления Правительства РФ от 16 июля 2009 года №582 «Об основных принципах определения арендной платы при аренде земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и о правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности российской федерации»:

П.6 Арендная плата за земельный участок, на котором расположены здания, сооружения, объекты незавершенного строительства рассчитывается на основании рыночной стоимости земельного участка, определяемой в соответствии с законодательством Российской Федерации об оценочной деятельности. В этих случаях арендная плата рассчитывается как произведение рыночной стоимости земельного участка и выраженной в процентах ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действующей на начало календарного года, в котором принято решение о предоставлении земельного участка, по следующей формуле:

$$A = C \cdot P = 2500 \cdot 0,825 = 2062,5 \text{ тыс. руб.},$$

где А - арендная плата;

С - рыночная стоимость земельного участка, определяемая на основании результатов оценки, проведенной не более чем за 6 месяцев до заключения договора аренды земельного участка [<http://krasocenka24.ru/uslugi/ocenka-zemelnykh-uchastkov.html>];

Р - действующая ключевая ставка Центрального банка Российской Федерации [[http://www.cbr.ru/print.asp?file=/statistics/credit\\_statistics/refinancing\\_rates](http://www.cbr.ru/print.asp?file=/statistics/credit_statistics/refinancing_rates)].

## **Расчет пункта №6**

Пункт №6 «Затраты на подключение к инженерным сетям» рассчитывается следующим образом.

Если в утвержденную в установленном порядке инвестиционную программу включены мероприятия по увеличению мощности и/или пропускной способности сети инженерно-технического обеспечения, к которой будет



подключаться объект капитального строительства, и установлены тарифы на подключение к системе коммунальной инфраструктуры вновь создаваемых (реконструируемых) объектов капитального строительства, размер платы за подключение определяется расчетным путем как произведение заявленной нагрузки объекта капитального строительства (увеличения потребляемой нагрузки - для реконструируемого объекта капитального строительства) и тарифа на подключение. При включении мероприятий по увеличению мощности и/или пропускной способности сети инженерно- технического обеспечения в утвержденную инвестиционную программу исполнителя, но при отсутствии на дату обращения заказчика утвержденных в установленном порядке тарифов на подключение, заключение договора о подключении откладывается до момента установления указанных тарифов.

Затраты на подключение к инженерным сетям определяем по формуле:

$$З_{инж} = Т \cdot С = 0,06 \cdot 427718 = 25663,08 \text{ тыс. руб.},$$

где Т – тариф на подключение, равный 6%

[<https://www.kraskom.com/press/info/>] ;

С – стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально- климатических условий.

Расчет стоимости возведения объекта строительства по НЦС приведен в таблице ниже.

Таблица 2 – Расчет стоимости возведения 11-этажного 3-секционного жилого дома.

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерени я	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2012, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	11-этажный 3 подъездный кирпичный жилой дом с монолитным каркасом					
	Стоимость общей площади квартир	НЦС 81-02-01- 2014, табл. 01-02- 003, расценка 01- 02-003-01	1 кв.м.	15358.5	32,02	491769,56

	Коэффициент секционности	НЦС 81-02-01-2014, табл. 1 ТЧ			1,013	
	Коэффициент перехода к стоимости общей площади дома	НЦС 81-02-01-2014, табл. 3 ТЧ			1,21	
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства жилого дома с учетом сейсмичности					602776,71
2.	Наружные инженерные сети					
2.1.	Водоснабжение. Водопровод из стальных труб d = 400 мм на глубине 3 м в мокрых грунтах	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-04-004, расценка 14-04-004-14	км	0,4	9632,73	3816,93
2.2.	Водоотведение. Канализация из чугунных труб d = 400 мм на глубине 3 м в мокрых грунтах	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-06-004, расценка 14-06-004-10	км	0,5	7852,33	3926,17
2.3.	Энергоснабжение. Прокладка кабеля медного в траншее	НЦС 81-02-12-2014, табл. 12-01-004, расценка 12-01-004-01	км	0,6	2036,54	1221,92
2.4.	Наружные сети связи. Подземная прокладка телефонного кабеля	НЦС 81-02-11-2014, табл. 11-02-002, расценка 11-02-002-04	км	0,5	2039,66	1019,83
2.5.	Теплотрасса. Бесканальная прокладка трубопроводов в изоляции ППУ d = 300 мм	НЦС 81-02-13-2014, табл. 13-04-003, расценка 13-04-003-06	км	0,8	26853,66	21482,93
3.	Элементы озеленения и благоустройства					
3.1.	Малые архитектурные формы для жилых домов	НЦС 81-02-16-2014, табл. 16-03-001, расценка 16-03-001-01	100 кв.м. территории и	15	203,22	3048,31
3.2.	Площадки и дорожки из плиток тротуарных по песчаному основанию	НЦС 81-02-16-2012, табл. 16-07-002, расценка 16-07-002-01	100 кв.м. покрытия	6,1	214,33	1307,41

3.3.	Озеленение	НЦС 81-02-17-2014, табл. 17-01-006, расценка 17-01-006-03	100 кв.м. озеленения	4,9	102,69	503,18
	Итого стоимость инженерных сетей и благоустройства					36326,68
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Итого стоимость инженерных сетей и благоустройства с учетом сейсмичности					36326,68
	Всего стоимость жилого дома с учетом сейсмичности					639103,39
4.	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1	
	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					696622,695
5.	Плата за землю	расчет				2062,5
6.	Затраты на подключение к инженерным сетям	расчет				25663,08
	Всего по состоянию на 01.01.2012					724348,275
	Продолжительность строительства		мес.	13		
	Начало строительства					
	Окончание строительства					

Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.01.2017 = 116,8%; Ипл.п. с 01.01.2014 по 31.12.2017 = 109,3%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,19	
Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					861974,447
НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		155155,401
Всего с НДС					1017129,848

### 5.2.2 Анализ стоимости возведения объекта, определенной по НДС

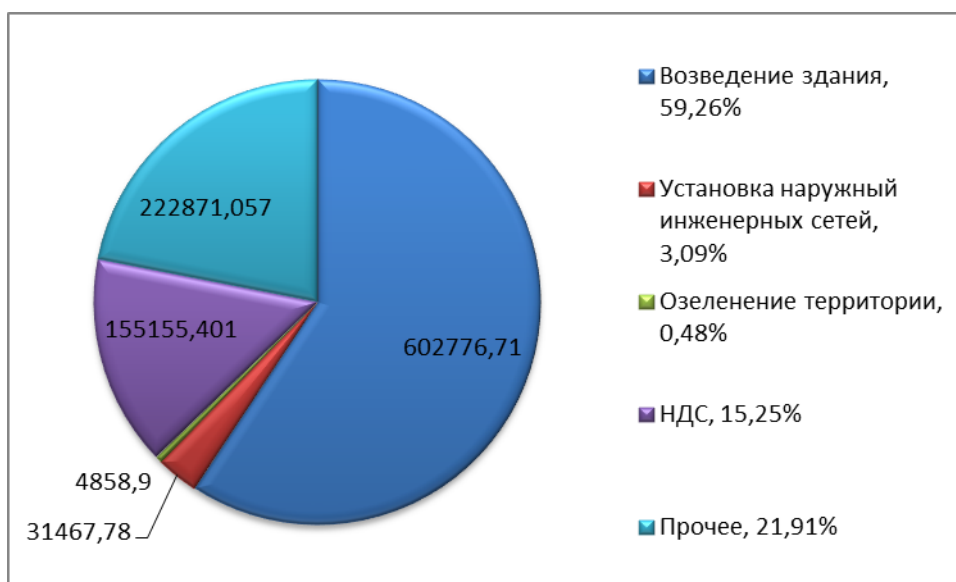


Рисунок 4 - Структура прогнозной стоимости строительства объекта, тыс. руб.

Таким образом, стоимость возведения 11-этажного 3-секционного жилого дома составила 1017129,848 тыс. руб., в том числе НДС 155155,401 тыс. руб. Как показано на рисунке выше большая часть денежных средств, а именно 602776,71 тыс.руб. или 59,26 %, уйдет на возведение здания. На установку наружных сетей потребуется 31467,78 тыс. руб. или 3,09% от стоимости возведения объекта, тогда как для озеленения и благоустройства территории составит 4558,9 тыс.руб. или 0,48%. На прочие расходы, куда входят плата за землю, подключение к инженерным сетям потребуется 222871,057 тыс.руб. или 21,91%.



## **5.3 Определение стоимости возведения надземной части зданий 1,2 секции с применением ПК Гранд-Смета**

### **5.3.1 Пояснительная записка к локальному сметному расчету**

Локальный сметный расчет составлен на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Расчет локальной сметы осуществлялся по сметному нормативу ФЕР (федеральные единичные расценки) в программе «ГрандСмета».

Размеры накладных расходов приняты по видам общестроительных работ от фонда оплаты труда (МДС 81-33.2004).

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2016 г. с использованием индексов – дефляторов, устанавливаемых ФГУ «ФЦЦС». Индексы – дефляторы для объектов жилищного строительства, имеют следующие значения:

Индекс СМР, который для Красноярского края равен 7,12 (письмо Министерства регионального развития «Об индексах изменения сметной стоимости» на I квартал 2016 г. для кирпичного жилого здания).

- НДС-18% (статья 171 Налогового кодекса);

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

– затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);

– затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9).

Анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по разделам локального сметного расчета и по составным элементам.

Сметная стоимость строительных работ по локальному сметному расчету составила 601947798,52 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения 1,2 секций 11-этажного 3-секционного дома в соответствии с проектными материалами. Средства на оплату труда составили 6352740,8 руб.

Локальный сметный расчет на возведение надземной части 1,2 секций приведен в Приложении 1.

### 5.3.2 Анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы 1,2 секции здания.

Таблица 3- Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по возведению надземной части 1,2 секций 11-этажного 3-секционного жилого дома.

Разделы	Сумма,руб	Удельный вес, %
1. Возведение кирпичной кладки	20140166,78	3,45
2. Возведение монолитного каркаса здания (включая перекрытия)	446995677,83	74,25
3. Устройство лестниц	792096,44	0,13
4. Устройство кровли	23351820,28	3,88
12. Временные затраты	8843035,7	1,47
13. Лимитированные затраты, всего	10002455,94	1,66
14. НДС	91822545,54	15,25
ИТОГО	601947798,52	100,00

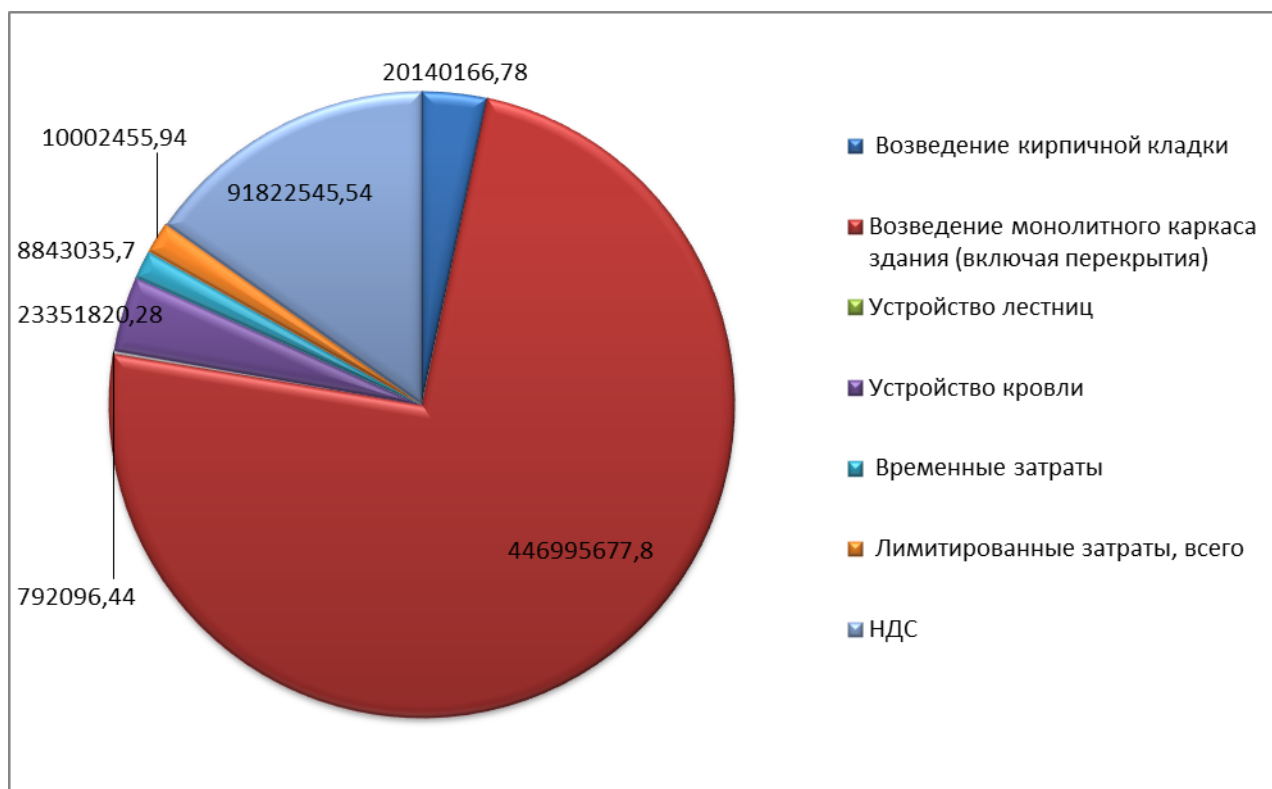


Рисунок 5- Структура сметной стоимости общестроительных работ по разделам для возведения надземной части 1,2 секции.

Структура сметной стоимости по разделам показывает удельный вес каждого раздела, выраженный в процентах от общей стоимости строительства:

кирпичная кладка 3,45%; возведение монолитного каркаса (включая перекрытия) 74,25 %; лестницы 0,13%; устройство кровли 3,88%.

Анализ структуры сметы свидетельствует о том, что наибольший удельный вес составляют устройство монолитного каркаса здания.

Таблица 3- Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам возведения 1,2 секции.

Элементы	Сумма,руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	415658321,51	68,82
в том числе:		
материалы	355121985,737	58,77
эксплуатация машин	15304821,276	2,54
основная заработная плата	45231514,496	7,51
Накладные расходы	48083741	7,95
Сметная прибыль	29709325,886	4,94
Временные затраты	8843035,7	1,47
Лимитированные затраты, всего	10002455,94	1,66
НДС	91822545,54	15,25
ИТОГО	601947798,52	100,00

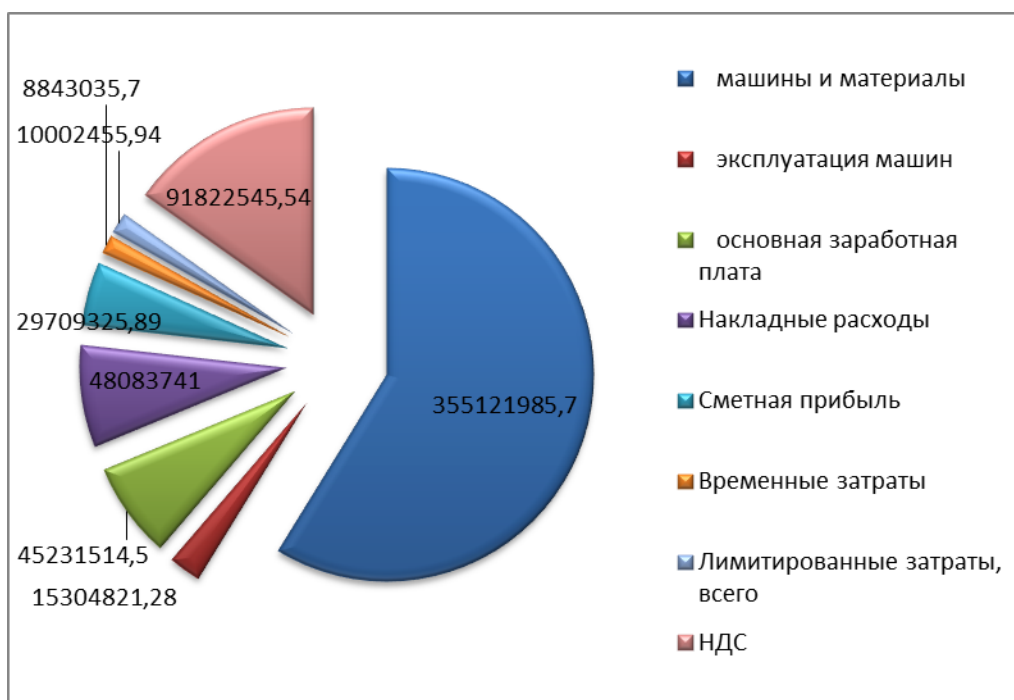


Рисунок 6- Структура сметной стоимости общестроительных работ по составным элементам руб..

Структура сметной стоимости по экономическим элементам показывает удельный вес каждого элемента, выраженный в процентах от общей стоимости строительства: НДС 15,25%; накладные расходы 7,95%; сметная прибыль 4,94%; временные расходы 1,47%; непредвиденные расходы 1,66%; ОЗП 7,51%; материалы 58,77%; машины и механизмы 2,54%.

Анализ структуры сметы свидетельствует о том, что наибольший удельный вес составляют материальные затраты, что вполне обосновано.

В приложении №1 приведен локальный сметный расчет 11-ти этажного жилого дома для I и II секции. Подробно изложены работы по устройству монолитного каркаса здания, возведению кирпичных стен, устройства лестниц и перекрытия, устройство кровли.

Итого стоимость общестроительных работ в ценах 2001 г. по локальному сметному расчету составила 68999966,48 руб. Итого в результате учета инфляции, стоимость договора на 1 квартал 2016 г. по строительству 11-ти этажного жилого дома в г. Красноярске составляет 601947,799 тыс. руб.

#### **5.4 Техничко-экономические показатели проекта.**

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.



Таблица 4- Техничко- экономические показатели жилого дома.

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	1530,9
Количество этажей, шт	11
Высота этажа, м	2,5
Строительный объем, всего, м <sup>3</sup> надземной части	48161,8
Количество квартир, всего	352
Общая площадь квартир, м <sup>2</sup>	24771,7
Жилая площадь квартир, м <sup>2</sup>	15358,5
Планировочный коэффициент	0,62
Объемный коэффициент	1,94
Общая сметная стоимость строительства, всего, руб.	105758140,56
Сметная стоимость 1м <sup>2</sup> площади (общей)	11993,25
Сметная стоимость 1м <sup>2</sup> площади (жилой)	19344,98
Сметная стоимость 1м <sup>3</sup> строительного объема	6168,6
Рыночная стоимость 1м <sup>2</sup> площади	50537,00
Продолжительность строительства, мес	13
Общая трудоемкость всего, чел.час В том числе трудоемкость производства общестр-х работ	699016,32
Сметная себестоимость общестроительных работ на 1м <sup>2</sup> площади, руб	19125
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ, %	6,27
Рентабельность продаж возможная, %	62,16

Объемный коэффициент определяется:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}},$$

$$K_{об} = \frac{48161,8}{24771,7} = 1,94.$$

Планировочный коэффициент:

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}},$$

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{15358,5}{24771,7} = 0,62.$$

Сметная себестоимость общестроительных работ приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> площади определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{общ}},$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{415658321,51 + 48083741 + 10002455,94}{24771,7} = 19125 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле:

$$R_z = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100\%,$$

$$R_z = \frac{29709325,886}{415658321,51 + 48083741 + 10002455,94} \cdot 100\% = 6,27\%$$

где СП – величина сметной прибыли (по смете).

Рентабельность продаж возможная определяется по формуле:

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \cdot (Ц - C)}{S_{общ} \cdot Ц} \cdot 100\%,$$

где Ц – рыночная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади, Ц=50537 руб для квартир Ленинского района (информационный источник [<http://krasdom.ru/analitics>]);

С – сметная себестоимость общестроительных работ приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> площади ,

$S_{общ}$  – общая площадь.

$$R_{пр} = \frac{24771,7 \cdot (50537 - 19125)}{24771,7 \cdot 50537} \cdot 100\% = 62,16 \%,$$

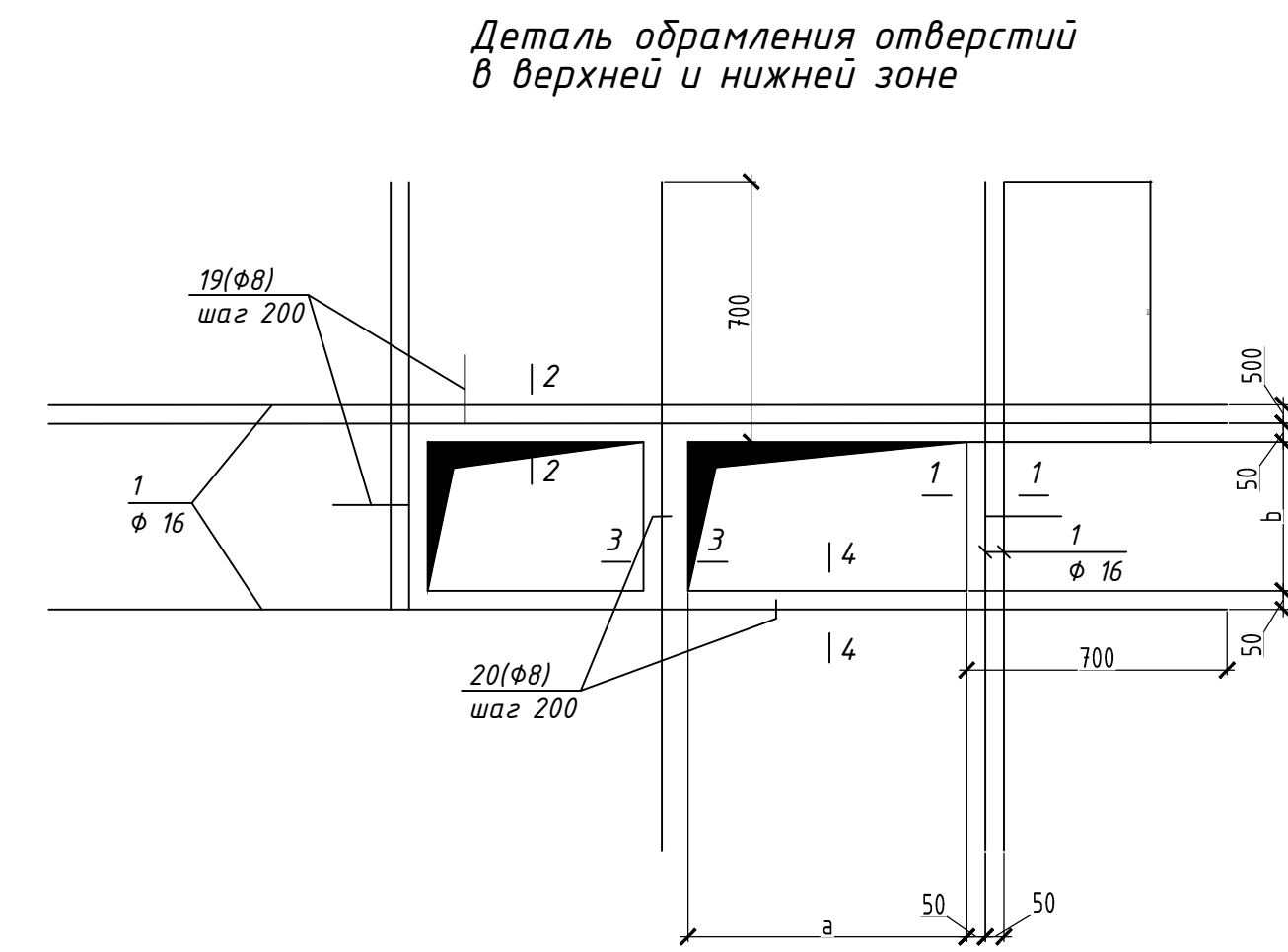
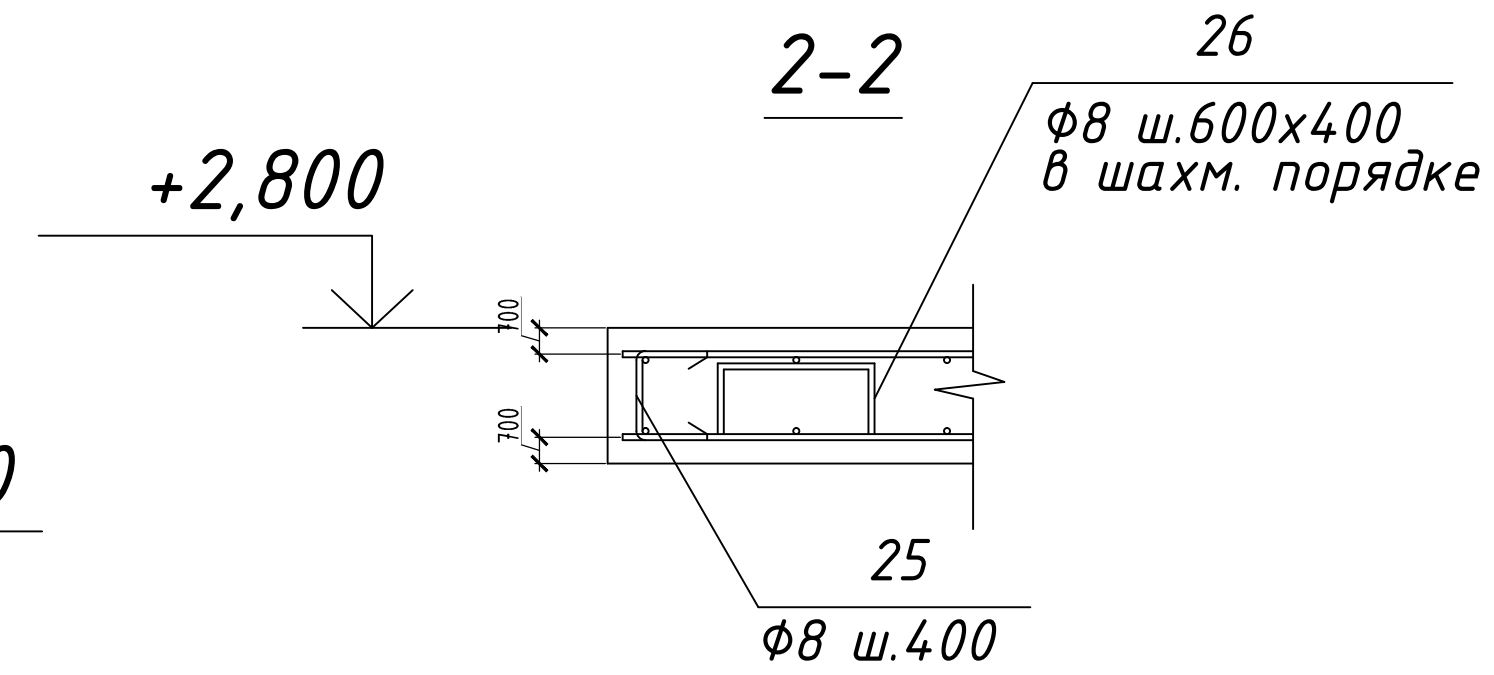
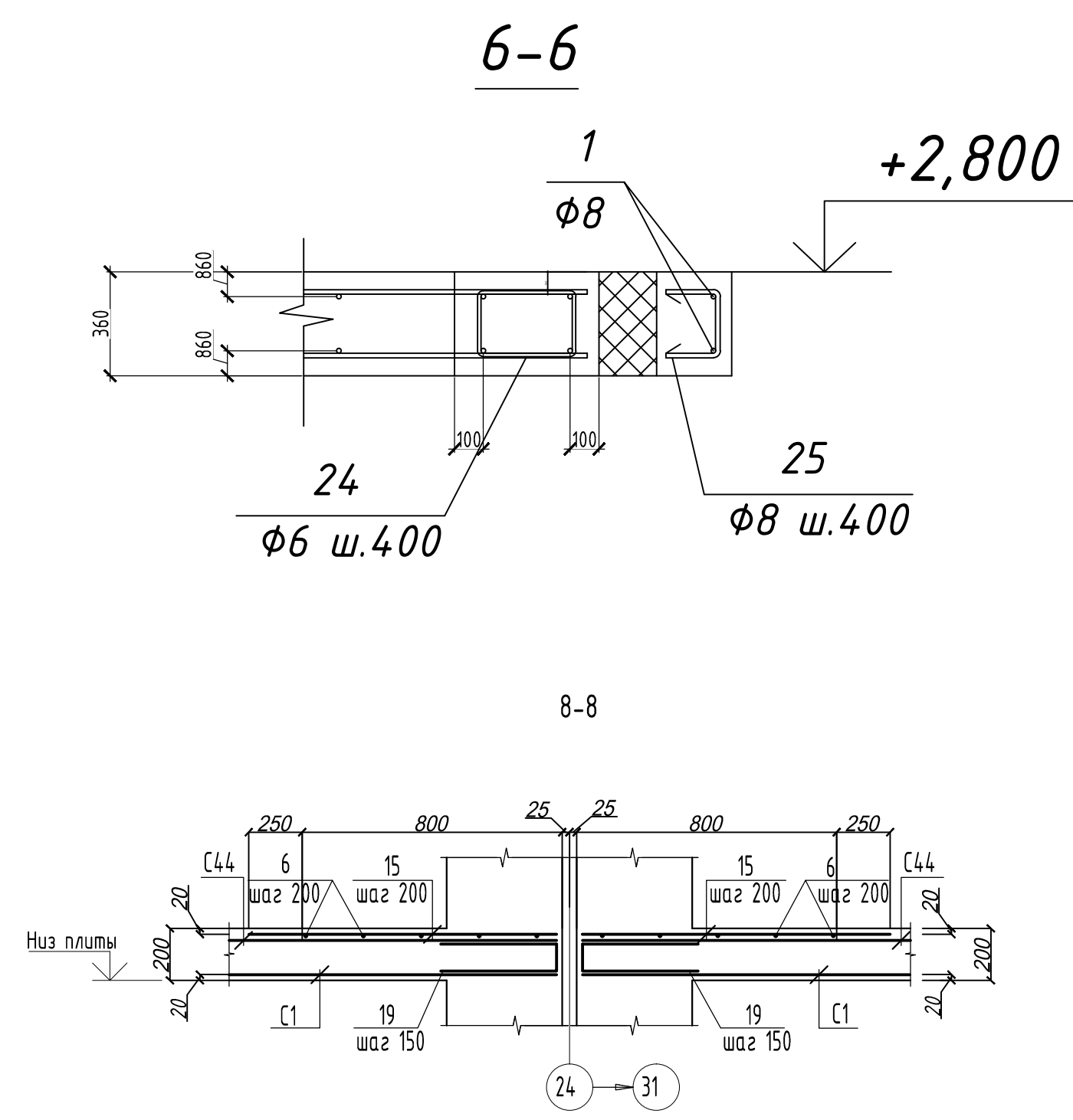
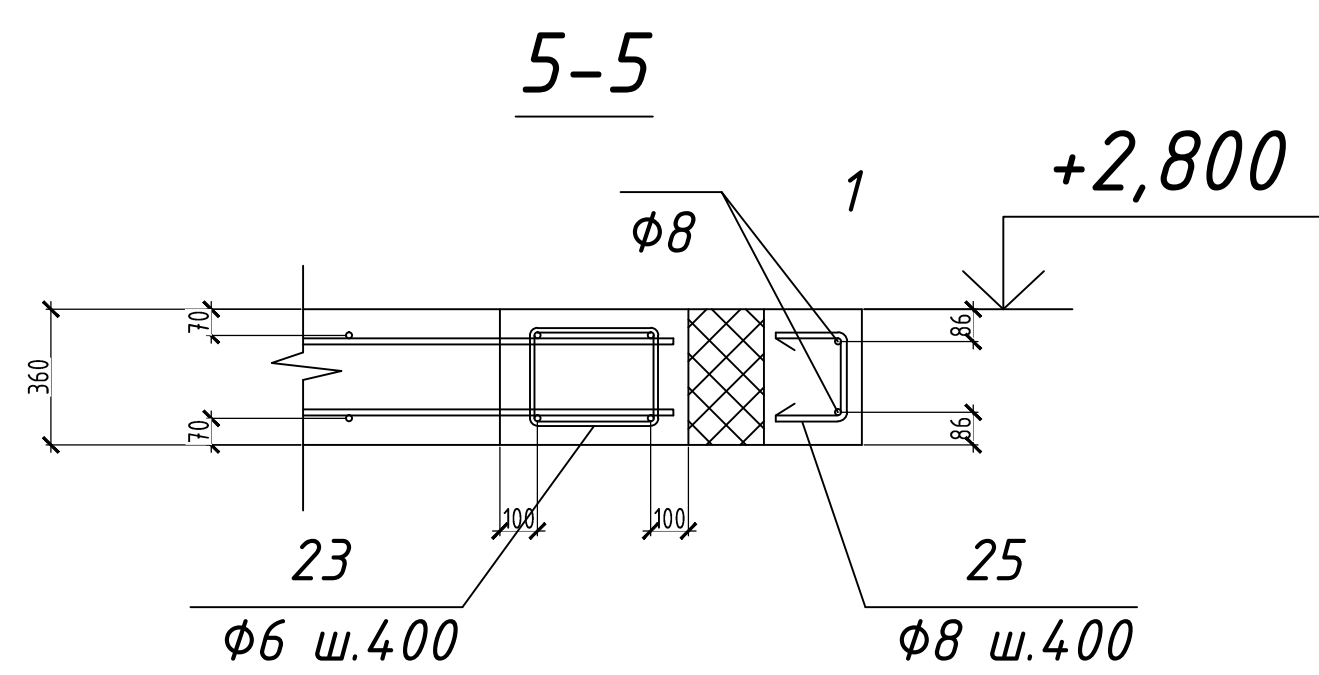
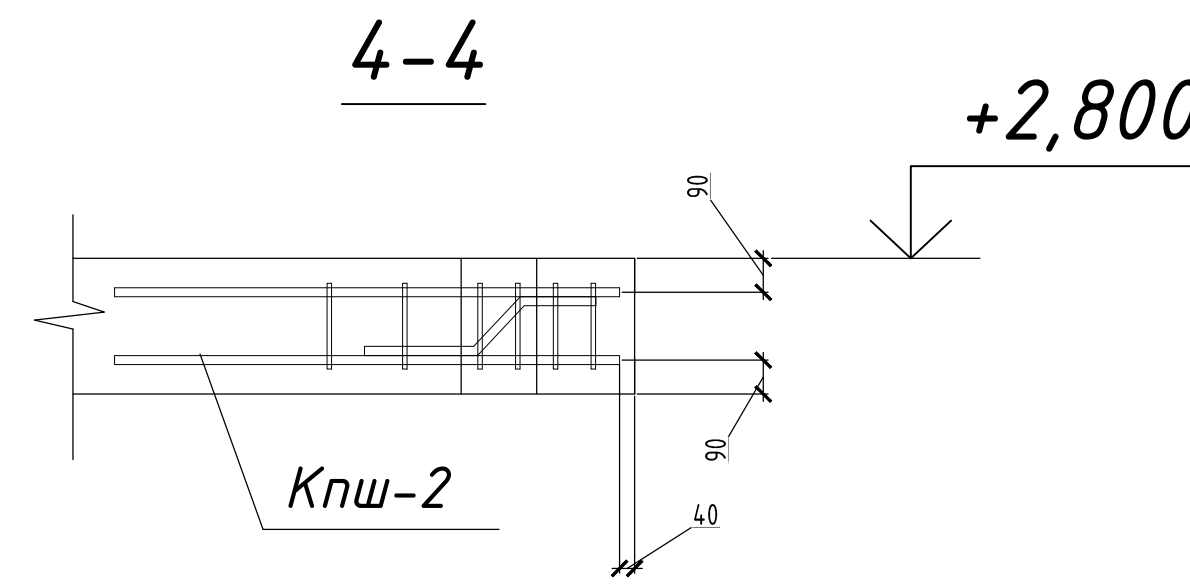
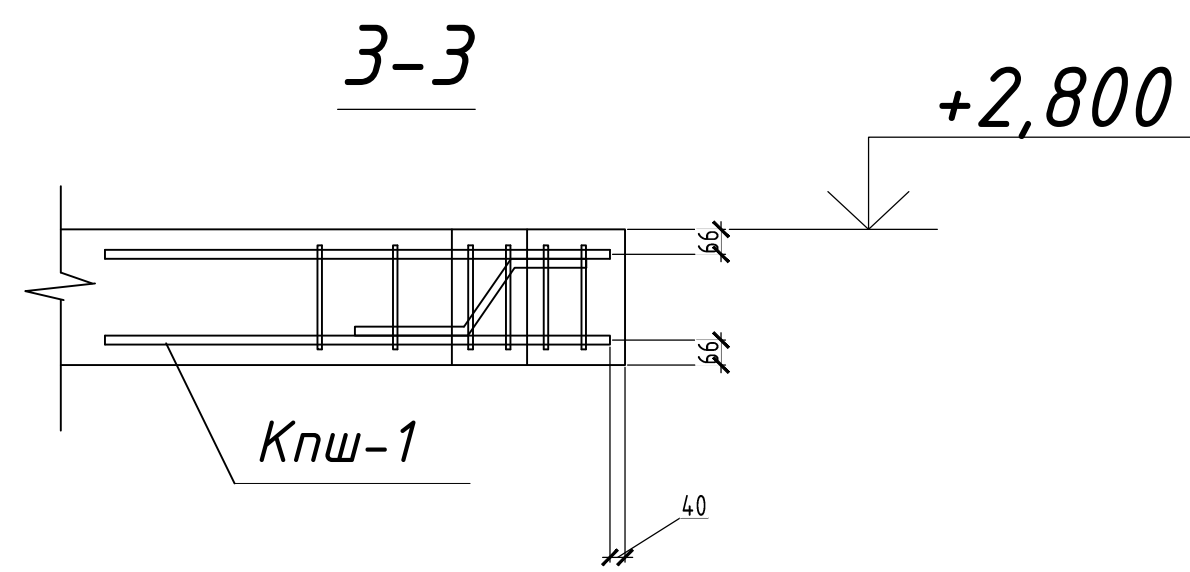
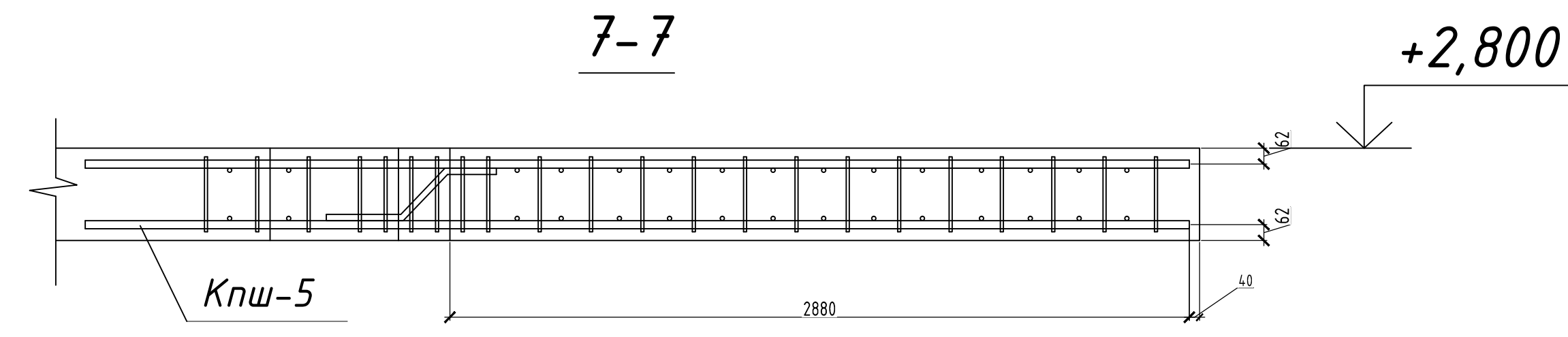
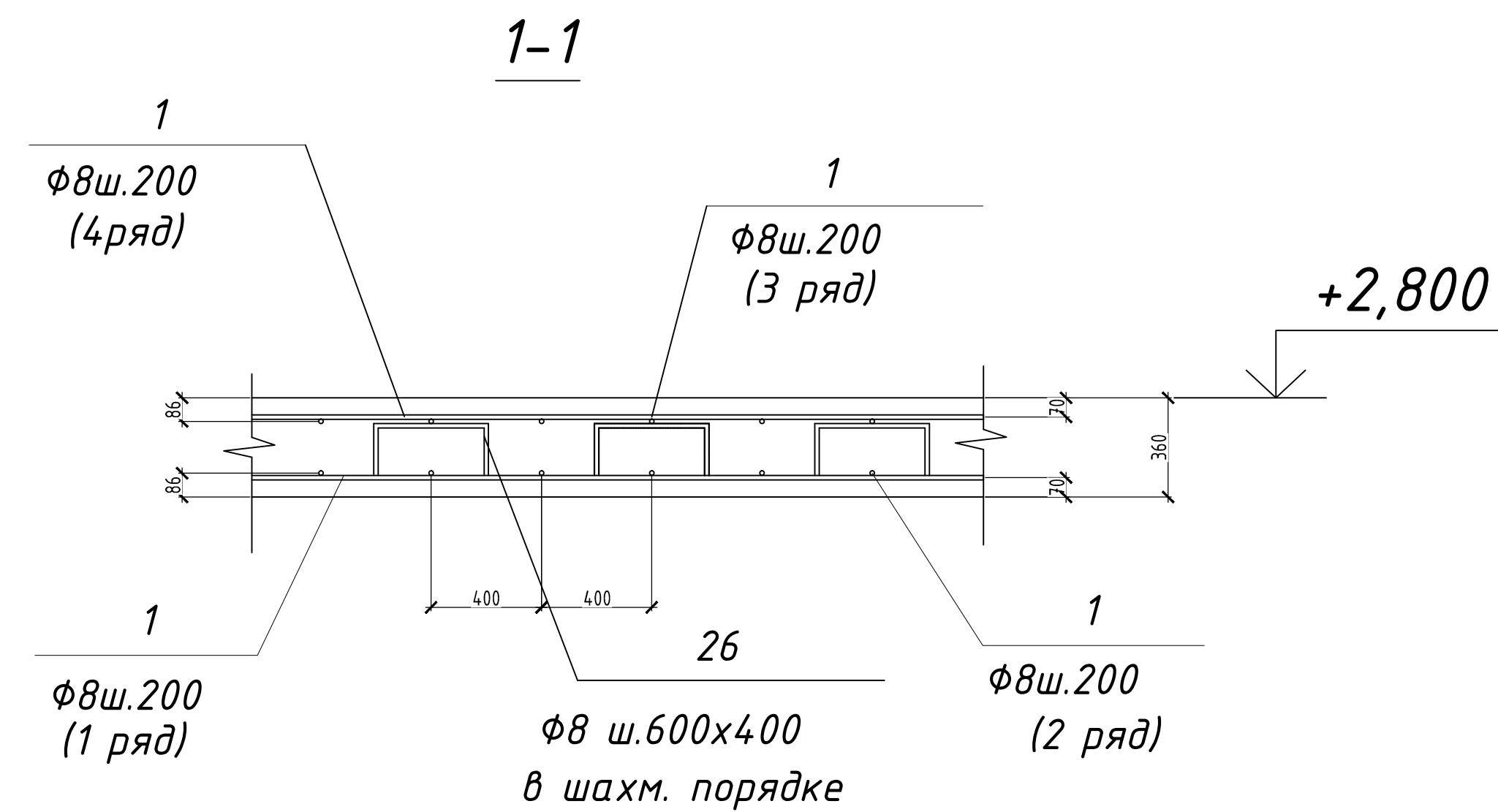
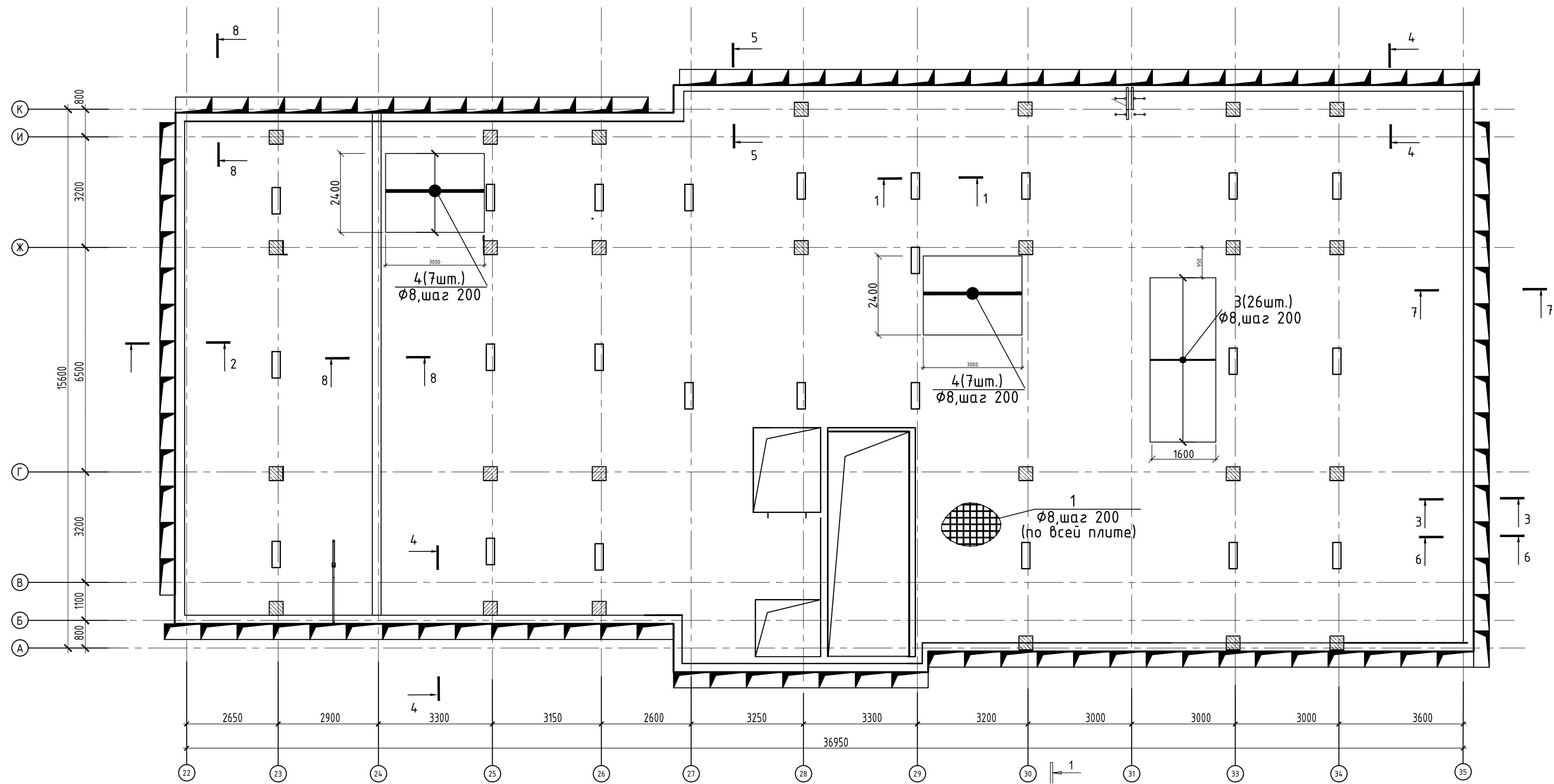
На основании данных расчетов заполняем таблицу 4.

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

## **Список использованной литературы**

1. Постановление правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 года о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Гавриш В.В. Экономика строительства. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство»/ В.В. Гавриш-Красноярск: КрасГАСА, 2002.
3. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Взамен СП 81-01-94; дата введ. 9.03.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 77 с.
4. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Взамен МДС 81-4.99; дата введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 25 с.
5. МДС 81-25.2004. Методические указания по определению сметной прибыли в строительстве. – Взамен МДС 81-5.99. – Изд. 2004 с изм. 1; введ. 18.10.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 11 с.

Схема расположения нижних сеток монолитного перекрытия секции III отм +2,800 М1:200



Усиление отверстий

поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса, ед.к.г.	Прим.
32	ГОСТР 52544-2006	Ø16А500С L= п.м.	323,0	-	509,7
33*	ГОСТ 5781-82*	Ø6А240 L= 610	119	0,24	28,6
34*	ГОСТ 5781-82*	Ø8А240 L= 210	31	0,1	3,1

Каркасы по шпонкам

поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса, ед.к.г.	Прим.
		Кпш-1	17		
35	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 670	4	0,6	2,4
36	ГОСТ 5781-82*	Ø6А240 L= 530	6	0,1	0,6
37*	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 359	2	0,3	0,6
		Кпш-2	42		
35	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 670	4	0,6	2,4
38	ГОСТ 5781-82*	Ø6А240 L= 480	6	0,1	0,6
39*	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 341	2	0,3	0,6
		Кпш-3	24		
40	ГОСТР 52544-2006	Ø16А500С L= 2150	4	3,4	13,6
38	ГОСТ 5781-82*	Ø6А240 L= 480	22	0,12	2,6
41*	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 335	2	0,3	0,6
		Кпш-4	5		
42	ГОСТР 52544-2006	Ø20А500С L= 2600	2	6,4	12,8
43	ГОСТР 52544-2006	Ø16А500С L= 2600	2	4,1	8,2
38	ГОСТ 5781-82*	Ø6А240 L= 480	26	0,11	2,9
44*	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 332	2	0,3	0,6
		Кпш-5	9		
40	ГОСТР 52544-2006	Ø16А500С L= 2150	4	3,4	13,6
36	ГОСТ 5781-82*	Ø6А240 L= 530	22	0,12	2,6
45*	ГОСТР 52544-2006	Ø12А500С L= 374	2	0,33	0,7

						БР -08.03.01.00.01 ТК		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
						Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.ч.	Лист	Мок.	Подпись	Дата	Возведение 11-этажного трех-секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемухи	Статья	Лист
Разработал	Кирилл Е.А.						Р	
Разработал	Щукина М.А.							
Консультант	Петрова С.Ю.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					Технологическая карта на устройство навесного фасада	СКУС	
Н.контр.	Хорошавин Е.А.							
Заб.кафедрой	Дворниев С.В.							



Опалубочный план монолитных конструкций секции III на отм +2,800 М1:200

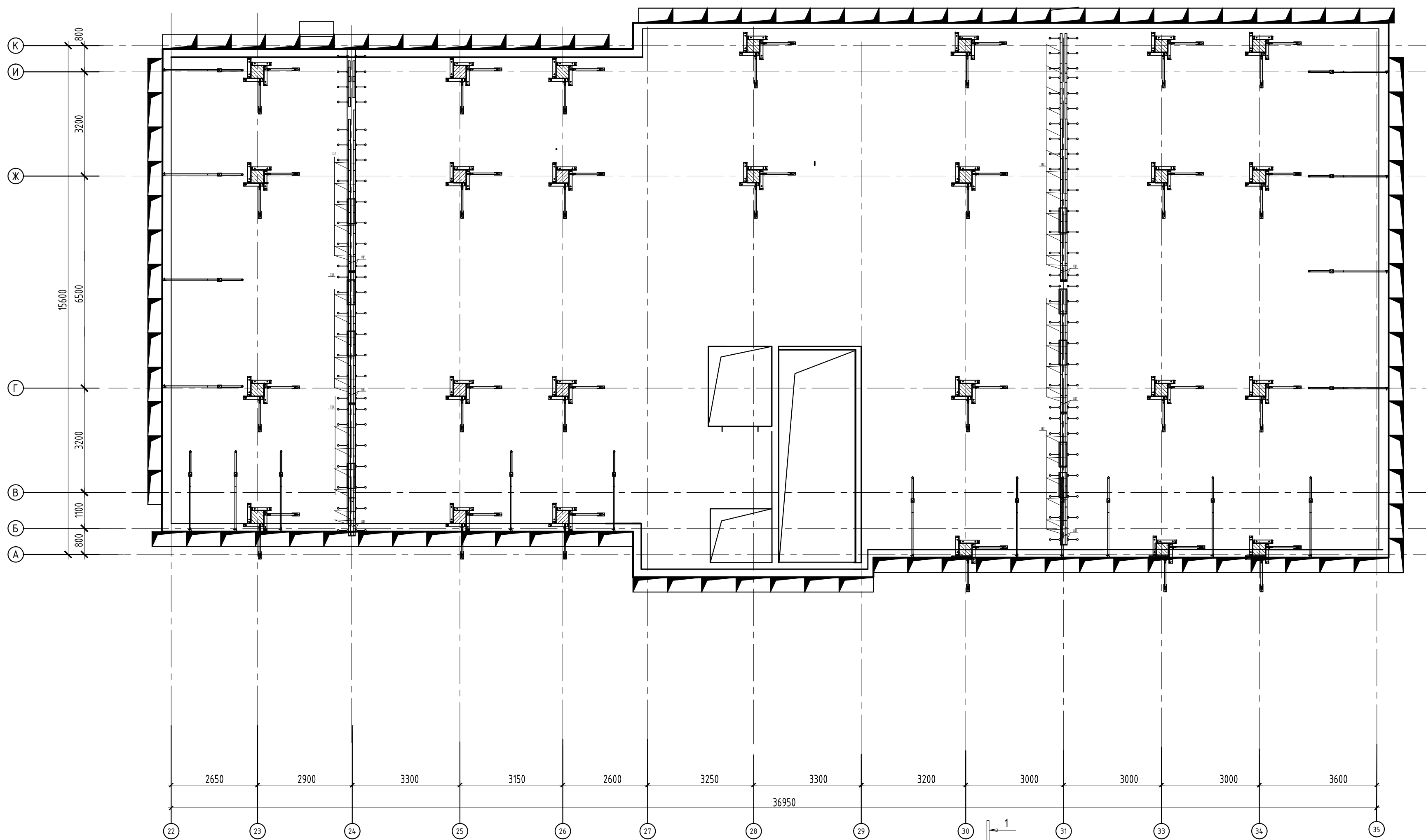
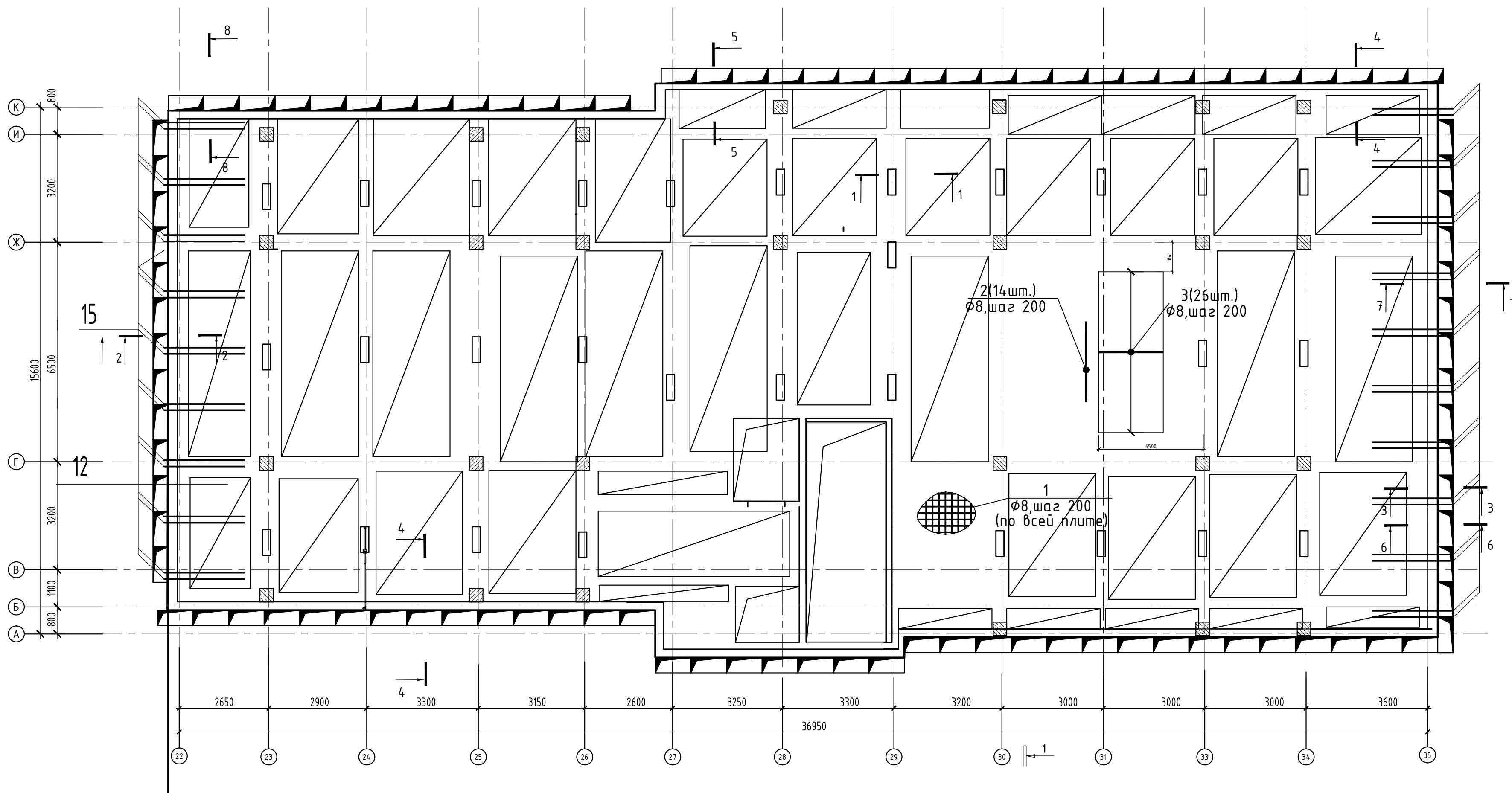


Схема расположения верхних сеток монолитного перекрытия секции III отм +2,800 М1:200



поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса, ед.кз.	Прим.
1*	ГОСТР 52544-2006	Ф8А500С	Пог. м.	9327,6	-
2	ГОСТР 52544-2006	Ф8А500С	L= 2500	22	0,99
3	ГОСТР 52544-2006	Ф8А500С	L= 2000	49	0,79
4	ГОСТР 52544-2006	Ф8А500С	L= 1500	12	0,59
5	ГОСТР 52544-2006	Ф8А500С	L= 3500	5	1,4
6	ГОСТР 52544-2006	Ф10А500С	L= 1500	83	0,93
7	ГОСТР 52544-2006	Ф10А500С	L= 2000	26	1,2
8	ГОСТР 52544-2006	Ф10А500С	L= 2500	18	1,5
9	ГОСТР 52544-2006	Ф10А500С	L= 3000	63	1,9
10	ГОСТР 52544-2006	Ф10А500С	L= 3500	9	2,2
11	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 3000	39	2,7
12	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 2500	10	2,2
13	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 3500	31	3,1
14	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 4500	8	4,0
15	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 1500	8	1,3
16	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 2000	8	1,8
17	ГОСТР 52544-2006	Ф12А500С	L= 4000	27	3,6
18	ГОСТР 52544-2006	Ф16А500С	L= 3000	4	4,7
19	ГОСТР 52544-2006	Ф16А500С	L= 4000	4	6,3
20	ГОСТР 52544-2006	Ф16А500С	L= 1500	12	2,4
21	ГОСТР 52544-2006	Ф16А500С	L= 2000	10	3,2
22	ГОСТР 52544-2006	Ф16А500С	L= 3500	4	5,5
23*	ГОСТР 52544-2006	Ф6А240	L= 680	494	0,15
24*	ГОСТР 52544-2006	Ф6А240	L= 645	128	0,14
25*	ГОСТР 52544-2006	Ф8А240	L= 290	237	0,1
26*	ГОСТР 52544-2006	Ф8А240	L= 980	2718	0,4
27	ГОСТР 52544-2006	Ф25А500С	L= 2900	12	11,2
28*	ГОСТР 52544-2006	Ф8А240	L= 810	26	0,3
29*	ГОСТР 52544-2006	Ф8А240	L= 960	52	0,4
30*	ГОСТР 52544-2006	Ф8А240	L= 950	26	0,4
31	ГОСТР 52544-2006	Ф25А500С	L= 1430	2	5,5

\* - см. ведомость деталей

\*\* - в весе позиции учтен нахлест стыкуемых стержней

Ведомость деталей

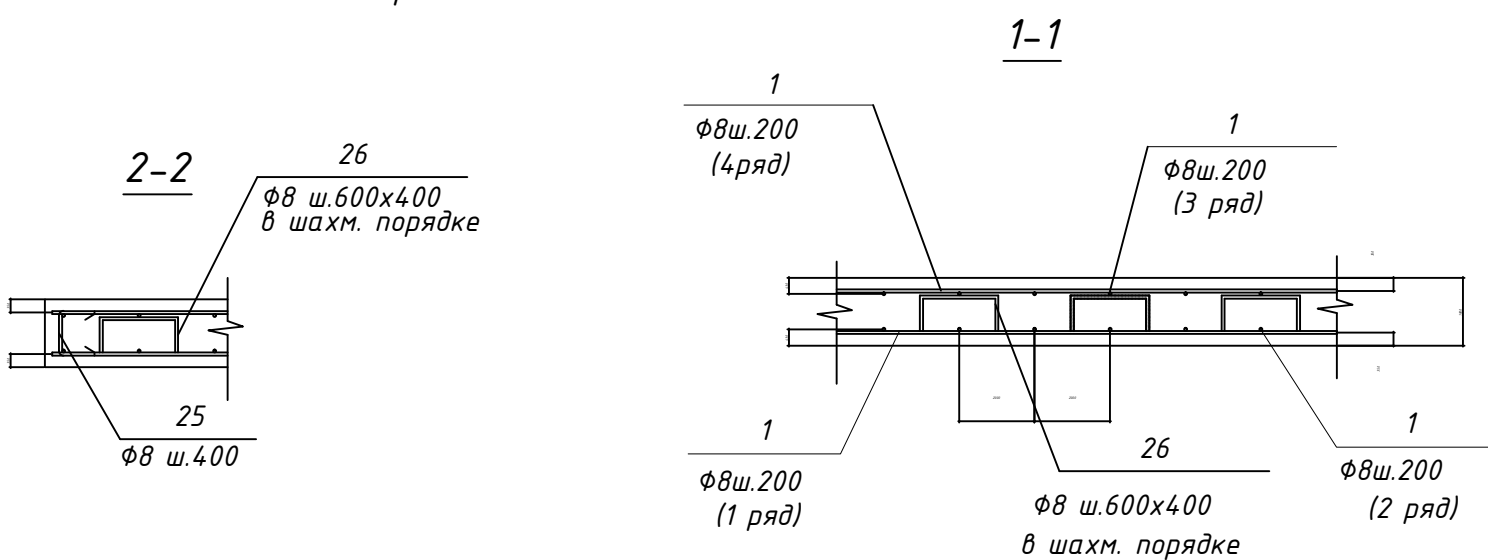
Поз.	Эскиз
25	
26	
23	
24	

Размеры даны по осям изделия

Ведомость деталей

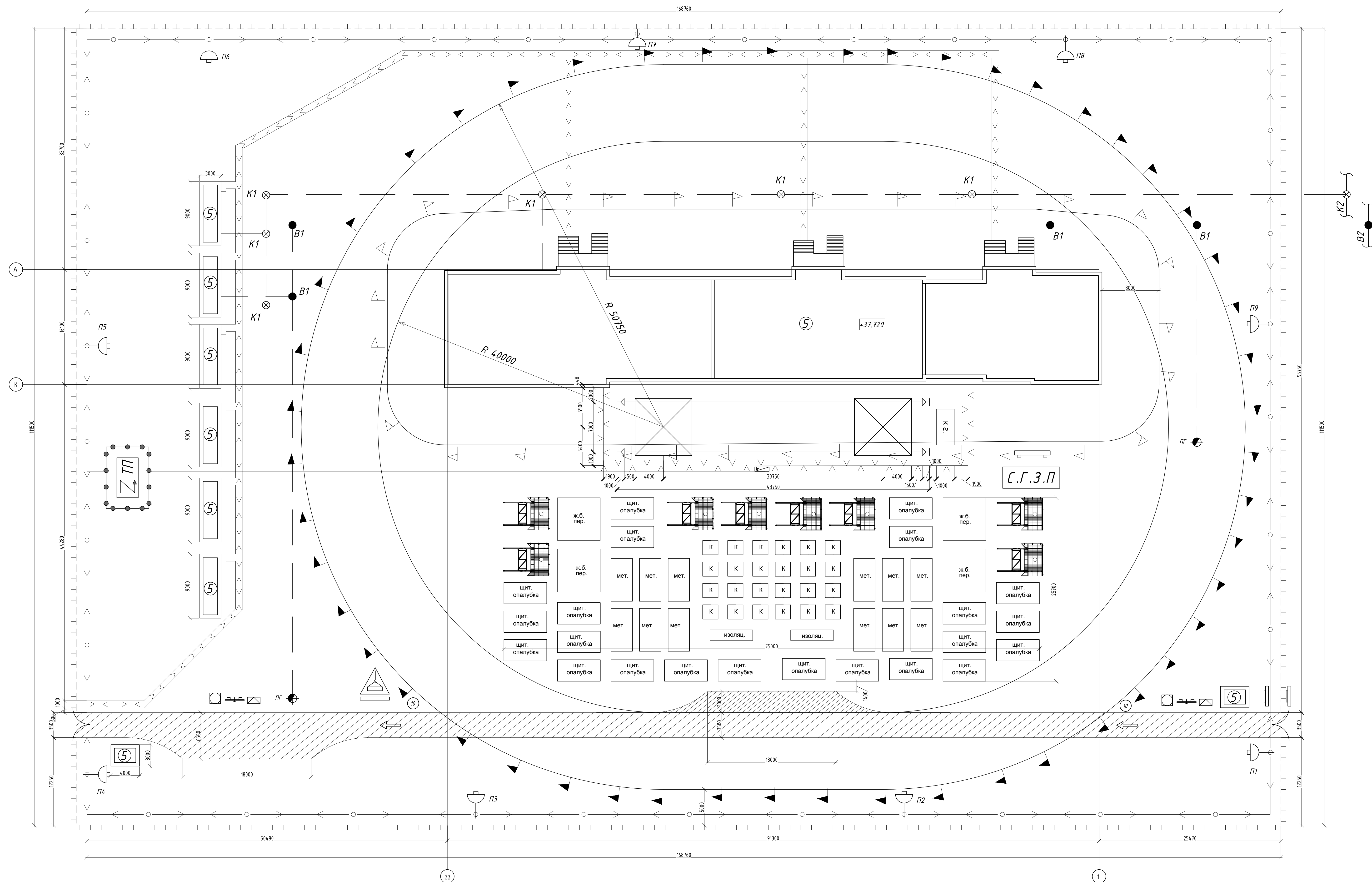
Поз.	Эскиз
28	
29	
30	

Размеры даны по осям изделия

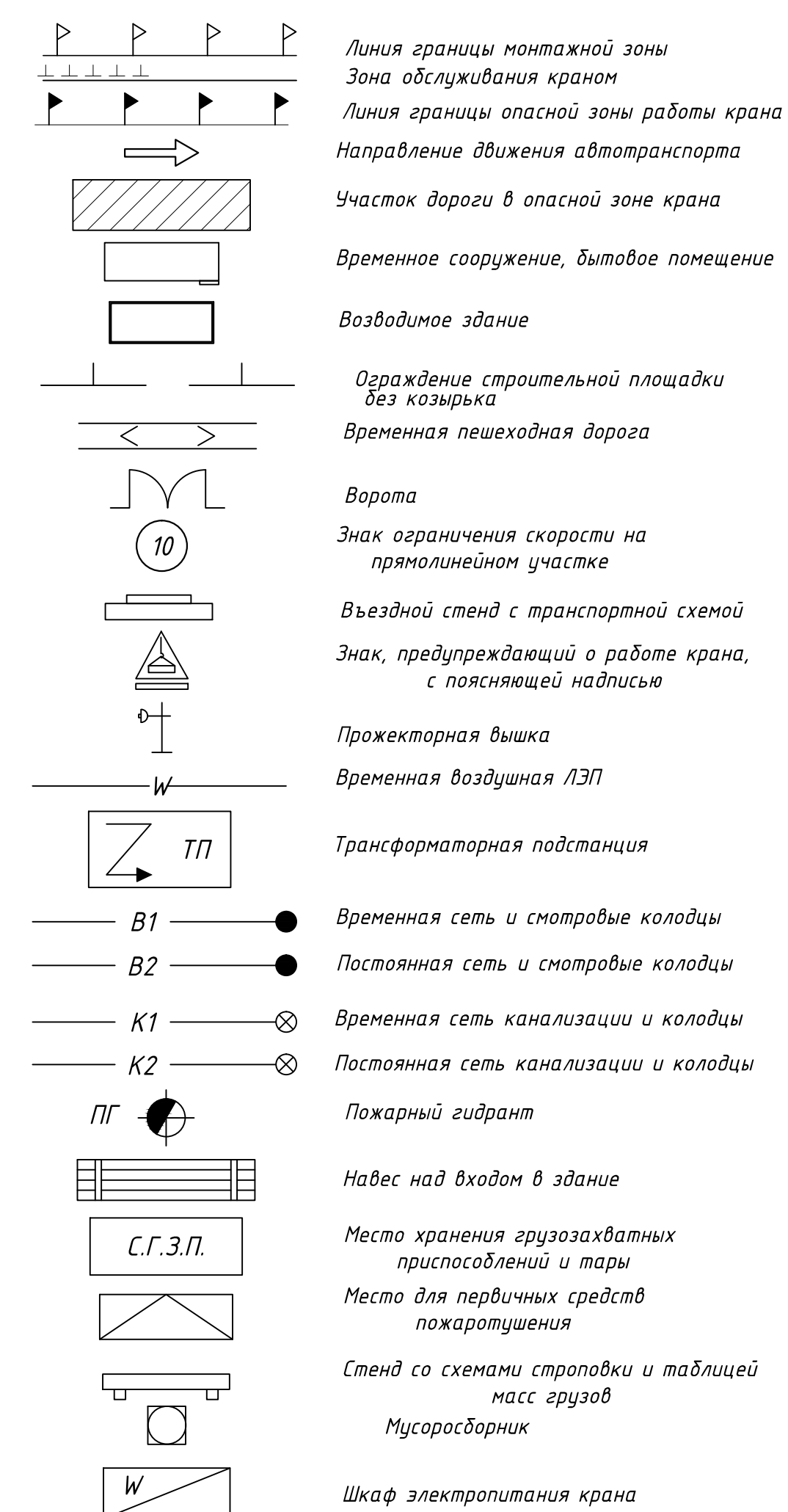


БР -08.03.01.00.01 ТК					
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Мок.	Подпись	Дата
Разработал	Кирилл Е.А.				
Разработал	Шумкова М.А.				
Консультант	Петрова С.Ю.				
Руководитель	Хорошавин Е.А.				
Н.контр.	Хорошавин Е.А.				
Заб.кафедрой	Дворниев С.В.				
Возведение 11-этажного трех-секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки				Стадия	Лист
Технологическая карта на устройство навесного фасада				Р	
					Листов
					СКУС

## Стройгенплан



*Условные обозначения*



### Экспликация помещений

N	Наименование помещения	Кол-во зданий	Площадь всех зданий, м	Размеры в плане, м
1	Строящийся жилой дом	1	1530	91,3х16,1
2	КПП	2	24	4х3
3	Сушилка	1	27	9х3
4	Столовая (буфет)	1	27	9х3
5	Прорасквская	1	27	9х3
6	Туалет / умывальня	1	27	9х3
7	Помещение для обогрева	1	27	9х3
8	Гардеробная	1	27	9х3

## Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Показатель
Протяженность временных дорог	м	448
Протяженность инженерных сетей	м	404
Протяженность ограждения стройплощадки	м	560,5
Общая площадь строительства	м²	19380
Площадь возводимых зданий	м²	1530
Площадь временных зданий	м²	162
Процент использования стройплощадки	%	43

					БР - 08.03.01.00.01 ОП		
					ФГОС ВО "Сибирский федеральный университет"		
					Инженерно-строительный институт		
Имя	Курс	Адрес	Имя	Подпись	Дата	Степень	Лист
Разработал	Курин А.В.					Р	Листов
Разработал	Шурина М.А.						
Корректировал	Петров С.Ю.						
Утвердил	Хорошайн Е.А.					Объектный прототипный генеральный план на возведение многоэтажного жилого дома 11-этажного жилого дома	
Исполнитель	Хорошайн Е.А.						
						СКИУС	

### 3 Организация строительного производства

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш, Шумкова				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Петрова С.Ю.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

### 3.1 Проектирование объектного строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части жилого дома в г. Красноярск.

Работы ведутся башенным краном КБ-504.

При разработке строительного генерального плана определяется система рационального размещения механизированных установок и башенного крана. В процессе размещения решаются следующие основные задачи: обеспечение бесперебойности поставки на строительную площадку материалов и полуфабрикатов; обеспечение четкой, ритмичной работы башенного крана; обеспечение безопасных условий труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

#### 3.1.1 Выбор монтажного крана и привязка его к надземной части здания.

Монтажная масса

$$M_m = M_3 + M_r,$$

где  $M_3$  – масса наиболее тяжелого элемента, т;

$M_r$  – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, установленных на элементе до его подъема, т.

$$M_3 = 4,26 \text{ т (бункер-бадья для бетонной смеси емкостью } 1.6 \text{ м}^3);$$

$$M_r = 35 \text{ кг (строп 4СК-10-5);}$$

$$M_m = 4,26 + 0,035 = 4,29 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка

$$H = h_0 + h_3 + h_3 + h_r,$$

$$\text{где } H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_r,$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_3$  – запас по высоте, необходимый для перемещения элемента, м;

$h_3$  – высота элемента в положении подъема, м;

$h_r$  – высота грузозахватного устройства, м;

$$h_0 = 37,68 \text{ м;}$$

$$h_3 = 0,5 \text{ м;}$$

$$h_3 = 3,9 \text{ м;}$$

$$h_r = 5 \text{ м;}$$

$$H_k = 37,68 + 0,5 + 3,9 + 5 = 61,48 \text{ м;}$$

Монтажный вылет крюка

$$l_k = B + b_1,$$

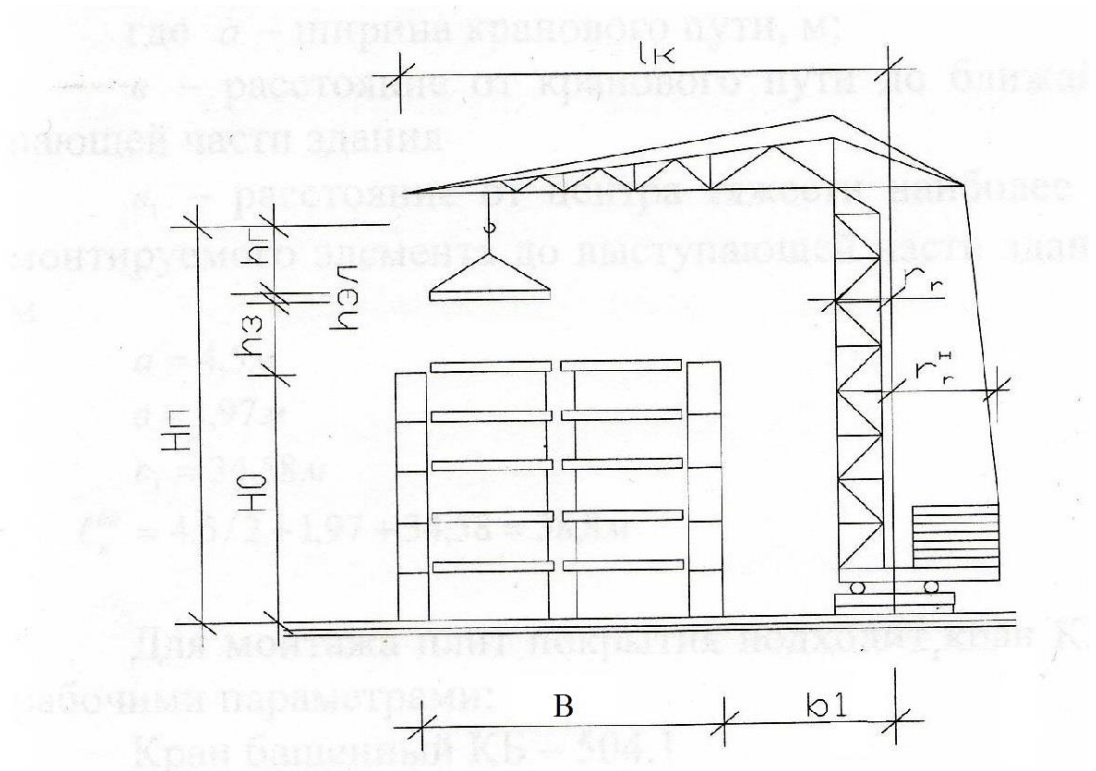
где  $B$  – расстояние от оси крана до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$l_k = 5,5 + 18,8 = 24,3 \text{ м.}$$

Исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу кран КБ-504.

Расчетная схема



### 3.1.2 Привязка башенного крана КБ 504

#### Поперечная привязка крановых путей

Установку башенных кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

$$B = A/2 + B,$$

где  $A$  – ширина колеи крана;

$B$  – минимальное расстояние от наиболее выступающей части до оси ближайшего рельса;

$$A = 7 \text{ м;}$$



$$B = 2,0 \text{ м.}$$

$$B = 7/2 + 2,0 = 5,5 \text{ м.}$$

### **Продольная привязка крановых путей**

- максимальным вылетом крюка кран должен доставать дальний угол здания;
- максимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать на дальнем угол здания необходимый элемент;
- минимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать в середине, приближенной к крану здания, элемент.

После нанесения засечек на оси движения крана определяем длину рельсовых путей по формуле:

$$L_{\text{рп}} = l_{\text{кр.}} + H + 2l_{\text{тр.}} + 2l_{\text{тп.}} ;$$

где  $l_{\text{кр.}}$  – максимальное необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (определяется графически), мм;

$H$  – база крана, мм;

$l_{\text{тр.}}$  – минимальное допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора, мм;

$l_{\text{тп.}}$  – минимальное допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса.

$$H = 8000 \text{ мм};$$

$$l_{\text{тр.}} = 1500 \text{ мм};$$

$$l_{\text{тп.}} = 1000 \text{ мм.}$$

Определяемую длину рельсовых путей корректируем в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т. е. 6250 мм.

$$L_{\text{рп}} = 25300 + 8000 + 2 \cdot 1500 + 2 \cdot 1000 = 38300 \text{ мм};$$

$$L_{\text{рп}} = 7 \cdot 6250 = 43750 \text{ мм.}$$

Строительство ведется башенным краном КБ 504 исходя из условия, что все здание должно перекрываться рабочим вылетом крюка крана для обеспечения монтажа всех конструкций и элементов.

### **3.1.3 Определение зон действия крана**

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей

зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

1. **Монтажная зона** – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле:

$$R_{\text{мз}} = L_{\text{г}} + x,$$

где  $L_{\text{г}}$  – наибольший габарит временно закрепленного элемента (окно ОК1) 2,5м;

$x$  – расстояние отлета при падении временно закрепленного элемента со здания, м (по рисунку 15 РД 11-06-2007).

$$R_{\text{мз}} = 2,5 + 5,5 = 8 \text{ м.}$$

2. **Рабочая зона крана** – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{\text{max. раб}} = 40 \text{ м} – \text{равна максимальному вылету крюка.}$$

3. **Опасная зона работы крана** – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{\text{опз}} = R_{\text{max}} + 0,5 \times b_{\text{эл}} + l_{\text{эл}} + l_{\text{рас}} = 40 + 0,5 \times 1,5 + 2,5 + 7,5 = 50,75 \text{ м.}$$

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

### 3.2 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5 м

Ширина проезжей части однополосных 3,5 м, двухполосных – 6 м. При большегрузных машинах ширину увеличивают до 8 м.

Радиусы закругления дорог принимают минимально 12 м, но при этом ширина проездов увеличивается с 3,5 м до 5 м.

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделены двойной штриховкой.

### 3.3 Проектирование складов

Нормативный запас материалов на приобъектном складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2$$

где  $P_{\text{общ}}$  – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

$T$  - продолжительность расчетного периода, дн

$T_n$  - норма запаса материала, дн

$K_1 = 1,1$  - коэф. неравномерности поступления материала на склад;

$K_2 = 1,3$  - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = P/V,$$

где,  $V$  – кол-во материала, укладываемого на  $1 \text{ м}^2$  площади склада

Общая площадь склада (включая проходы):

$$S = F / \beta,$$

где,  $\beta$  – коэф. использования склада. Характеризующий отношение полезной площади у общей (для закрытых складов – 0,6-0,7; при штабельном ранении – 0,4-0,6; для навесов – 0,5-0,6).

Таблица 1

Наименование материалов	Едизм	$P_{\text{общ}}$	$T$	$T_n$	$K_1$	$K_2$	$P$	$V$	$F$	$\beta$	$S$
Элементы опалубки	$\text{м}^2$	1345	52,3	10	1,1	1,3	367,7	30	12,25	0,7	17,5
Арматура	т	7,6	19,8	15	1,1	1,3	5,72	1	5,72	0,7	8,2
Кирпич	тыс. шт	325,6	43	7	1,1	1,3	75,8	0,75	101,06	0,7	144,4
Металлопрокат	т	19,42	30	12	1,1	1,3	11,1	1,7	6,53	0,6	10,89

$$S_{\text{откр.скл.}} = 170,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{навесов}} = 10,89 \text{ м}^2$$

### 3.4 Проектирование бытового городка

Согласно ТК максимальное количество рабочих, занятых на выполнении работ 50 человек. Из них в первую смену рабочих - 70%; остальных категорий 80%

Таблица 2

№	Категории работающих	Удельный вес работающих, %	Численность работающих, чел	Из них занято в наиболее многочисленную смену	
				Процент общего числа работающих	Всего, чел
1	Рабочие	85	50	35	43
2	ИТР и служащие	12	7	5	
3	ПСО	3	2	2	

Требуемые на период строительства площади временных зданий

$$F_{\text{од}} = \frac{N}{F_t},$$

где,  $N$  – численность рабочих, чел;

$F_n$  – норма площади на одного рабочего,  $m^2$ ;

### Подсчет площади временных зданий

Таблица 3

№ п/ п	Наименование помещения	Единицы измерения.	Кол-во человек	Норм. Показатель площади.		Принятый тип бытового помещения	Площадь $m^2$		Кол-во зданий
				На одного человека	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	Гардеробная	$m^2/ч$ шкаф	43,0	0,91	38,743	инвентарный $9m \times 3m$	27	135	5
2	Сушильня	$m^2/ч$	35,0	0,2	7				
3	Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	$m^2/ч$	35,0	1,0	35				
4	Умывальн	$m^2/ч$ кран	35,0	0,0515	1,753				
5	Туалет	$m^2/ч$	43	0,07	3,01				
6	Душевая	$m^2/ч$ сетка	35	0,43	15,05	инвентарный $9m \times 3m$	27	27	1
7	Прорабская	$m^2/ч$	5	4,8	24				

Принимаем 6 вагончиков, общей площадью  $162 m^2$ .

### 3.5 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \left( \sum \frac{K_1 \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \times P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \times P_{ov} + \sum K_4 \times P_n \right)$$

где:

$P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэф., учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1)



$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэф. спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

$P_c$  – мощности силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощности, требуемые для технологических нужд;

$P_{ов}$  – мощности, требуемые для наружного освещения;

$\cos \varphi$  – коэф. мощности в сети

### 3.6 Мощность силовых потребителей

Таблица 4

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения	Коэф. спроса, $K_c$	Требуемая мощность
1.Сварочный аппарат	шт.	2	22	0,35	15,4
2.Вибратор (И-117)	шт.	2	0,8	0,6	0,69
3.Компрессор СО-38	шт.	2	4,5	0,7	6.3
4.Ручной инструмент	шт.	7	0,5	0,15	0.52
5.Отделочные работы	м <sup>2</sup>	454.9	0,15	0,8	54.6
6.Административные и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	45	0,015	0,8	0,54
7.Душевые и уборные	м <sup>2</sup>	12	0,03	0,8	0,288
8.Наружное освещение	м <sup>2</sup>	9436	0,0008	0.2	1.51
9.Охранное освещение	м <sup>2</sup>	9436	0,0015	0.2	2.83
10.Освещение главных проходов и проездов	км	0,5	0,005	0.2	0,0025
ИТОГО					82.7

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P=1,05 \times 82,7=86,8 \text{ кВт}$$

Принимаю подстанцию СКТП-100-6/10/0,4.

Количество прожекторов:

$$n = \frac{P \times E \times s}{P_{\text{л}}},$$

где:

$P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (прожектор ПЗС-35  $P=0,3$ )

$E$  – освещенность (охранное  $E=3,5$ )

$s$  – размеры площадки, подлежащей освещению,  $m^2$

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35  $P_{\text{л}}=700$  Вт)

$$n=0,3 \times 3,5 \times 5043,43 / 700 = 8,5$$

Принимаем 9 прожекторов с расстановкой по периметру ограждения.

### 3.7 Водоснабжение строительной площадки

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}}$$

$Q_{\text{пр}}, Q_{\text{маш}}, Q_{\text{хоз.быт}}, Q_{\text{пож}}$  – расход воды на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и пожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где:

$S$  – удельный расход воды на единицу объема работ

$A$  – объем СМР

$K_1$  – коэф. часовой неравномерности водоснабжения

$n$  – кол-во часов потребления в смену

Таблица 5

Наименование производственных нужд	Ед. изм	V работ за смену	Удельный расход воды	Коэф. неравномерности	Потребление воды, л/с
Поливка бетона	$m^3$	15,9	300	1,6	0,265
Производство штукатурных работ	$m^2$	4,7	8	1,6	0,002
Грузовые автомашины	шт	4	500	2	0,139

Итого 0,406л/с

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \times 0,406 = 0,487 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \times N_i}{m \times 60},$$

где:  $C$  – расход воды на 1 работающего, принимающего душ (30-40 л.)

$N_i$  – число рабочих

$m$  – продолжительность работы душевой установки

$$Q_{\text{душ}} = 35 \times 30 \times 0,35 / (0,5 \times 3600) = 0,2 \text{ л/с}$$

#### Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{b \times N \times K_2}{n \times 3600},$$

где:  $b$  – норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на 1<sup>го</sup> человека в смену;

$N$  – max количество работающих в смену

$K_2$  – часовой коэф. потребления

$$Q_{\text{хоз}} = 35 \times 80 \times 2,7 / (8 \times 3600) = 0,26 \text{ л/с}$$

$Q_{\text{пож}}$  принимаем из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с = 10 л/с.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,487 + 0,2 + 0,26 = 10,947 \text{ л/с}$$

Так как потребность в воде меньше потребности на пожаротушение, то расчет ведем от  $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ .

Диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot \theta}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10}{3,14 \cdot 1,5}} = 92 \text{ мм.}$$

По сортаменту круглого проката подбираем трубу диаметром 100 мм, согласно.

### **3.8 Продолжительность строительства**

Нормативную продолжительность строительства жилого дома определяем по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Жилые здания».

За расчетную единицу принимается показатель – строительный объем здания. По нормам продолжительность строительства одиннадцатиэтажного

жилого дома, взятого за аналог, строительный объем которого 75,66 тыс. м<sup>3</sup>, составляет 11 мес.

Мощность проектируемого здания – 800 тыс. м<sup>3</sup>.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Увеличение мощности:

$$(75,662 - 8) / 8 \cdot 100\% = 8,45\%.$$

$$(75,662 - 8) / 8,0 \cdot 100\% = 8,44\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$8,45 \cdot 0,3 = 2,5\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 + 2,5) / 100] \cdot 9 = 12,7 \text{ мес} \approx 13 \text{ мес}.$$

### **3.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности**

Опасные зоны, в которых вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, обозначены и огорожены. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные здания сооружения размещены вне зоне действия монтажного крана. Туалеты размещены так, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м. Питательные установки размещены на расстоянии, не превышающее 75 м до рабочих мест.

Между временными зданиями и складами предусмотрены противопожарные разрывы согласно.

Созданы безопасные условия труда, исключая возможность поражения электрическим током в соответствии с нормами .

Строительная площадка, проходы и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованы инвентарем для пожаротушения.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами .

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Техника безопасности на строительной площадке.

#### Сварные работы:

Рабочие места сварщиков в помещении должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами на высоту 1,8 м. При сварке на открытом воздухе ограждение следует ставить на случай одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей. Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

#### Земляные работы:

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены, установлены переходные мостики.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала должен быть обучен безопасным методам и приемом работ с их применением согласно требованиям инструкций

завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

Такелажные работы или строповки грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение.

### **3.10 Мероприятия по охране окружающей среды**

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.



### **3.11 Указания к контролю качества строительно-монтажных работ**

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строит. организациями, путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или спец. службами, входящими в состав строит. организации или привлекаемых со стороны и оснащенными тех. средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом также должны учитываться и требования авторского надзора проектных организаций и органов госнадзора.

2 Расчетно-конструктивный раздел, включая проектирование фундаментов.

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш, Шумкова				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Чайкин Е.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

## **2.1 Расчет конструкций**

### **2.1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка**

Площадка строительства – г. Красноярск.

Строительно-климатическая зона – I В.

Снеговой район – III.

Ветровой район – III.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92 =  $-37^{\circ}\text{C}$ .

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

### **2.1.2 Описание и обоснование конструктивных решений**

Здание прямоугольного очертания в плане, 11-ти этажное. Высота этажа 2,8 м, высота этажа подвала 2,56 м, высота чердачного помещения – 3 м.

Для расчета выбрана 3 секция здания с размерами в осях 36,95 м x 16,1 м.

Несущие конструкции здания:

- плиты перекрытия безригельные, железобетонные монолитные толщиной 200 мм, разработаны из бетона класса B25, F100, W4 и арматурной стали класса A400;

- лестницы разработаны в монолитном исполнении из бетона класса B25, F100, W4 и арматурной стали класса A400;

- колонны железобетонные монолитные сечением 400x400 мм, запроектированы из бетона класса B25, F100, W4 и арматурной стали класса A400;

- стены подвала и диафрагмы железобетонные монолитные толщиной 200 мм, разработаны из бетона класса B25, F100, W4 и арматурной стали класса A400;

- ограждающие конструкции: стены из кирпича марки Кр-р-по 250x120x65 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012, толщиной 250 мм с навесным вентилируемым фасадом.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается выбранной конструктивной схемой – безригельный связевой каркас, за счет совместной работы диафрагм с монолитными перекрытиями и колоннами здания, жестко заделанными в фундаментную плиту.

Несущими элементами каркаса кровли служат стойки, балки, стропила и связи, выполненные из деревянных балок.

### 2.1.3 Расчет безбалочного монолитного перекрытия на отм. 0,000 и 2.800

Конструкцию безбалочного перекрытия рассматриваем как систему рам с жесткими узлами, расположенными в 2-х взаимно перпендикулярных направлениях. В монолитной конструкции каждая рама образуется колоннами и полосой перекрытия, равной по ширине расстоянию между серединами двух пролетов, прилегающих к соответствующему ряду колонн

Бетон класса В25. Расчетное сопротивление бетона  $R_b=133\text{кгс/см}^2$ . Арматура стержни - класса АIII (А400) с расчетным сопротивлением  $R_s=3550\text{кгс/см}^2$ , сетки Вр-I (А500) с расчетным сопротивлением  $R_s=4150\text{кгс/см}^2$ , плита толщиной 200мм.

#### Усилия в плите при учете балочного момента

Нагрузка на плиту  $q=1,3\text{т/м}^2 \times 4,5\text{м}=5,85\text{т/м}$

Определение балочного момента в плите  $M_o$ .

$$M_o = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5.85 \times 4.5^2}{8} = 14.8 \text{ тм},$$

Учитывая возможное перераспределение моментом вследствие пластических деформаций, моменты в четырех расчетных сечениях для средней панели плиты принимаем.

Опорный момент в надколонной полосе  $M_1=0,5M_o=0,5 \times 14,8=7,4 \text{ тм}$ ;

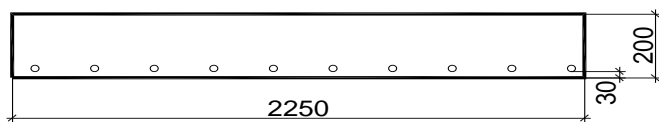
Пролетный момент в надколонной полосе  $M_2=0,2M_o=0,2 \times 14,8=3,0 \text{ тм}$ ;

Опорный момент в пролетной полосе  $M_3=0,15M_o=0,15 \times 14,8=2,2 \text{ тм}$ ;

Пролетный момент в пролетной полосе  $M_4=0,15M_o=0,15 \times 14,8=2,2 \text{ тм}$ .

#### Подбор Ø арматуры.

Найдём Ø арматуры для надколонной полосы шириной  $B=2250 \text{ мм}$ .



Опорная арматура:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = 7,4 \cdot 10^5 / 133 \cdot 225 \cdot 17,0^2 = 0,086;$$

$$\zeta = 0,955;$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = 7,4 \cdot 10^5 / 4150 \cdot 0,955 \cdot 17 = 10,98 \text{ см}^2.$$

Принимаем основную арматуру Ø5ВрІ с шагом 100 (23 стержня с общей площадью  $A_s = 4,5 \text{ см}^2$ ).

Оставшаяся требуемая площадь арматуры  $A_s = (10,98 - 4,5) \cdot 4150 / 3550 = 7,6 \text{ см}^2$ , следовательно дополнительная арматура Ø10 с шагом 200 (13 стержней с общей площадью  $A_s = 10,2 \text{ см}^2$ ), расположенная над колонной.

Пролетная арматура:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = 3,0 \cdot 10^5 / 133 \cdot 225 \cdot 17^2 = 0,034;$$

$$\zeta = 0,98;$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = 3,0 \cdot 10^5 / 4150 \cdot 0,98 \cdot 17 = 4,3 \text{ см}^2.$$

Принимаем основную арматуру Ø5ВрІ с шагом 100 (23 стержня с общей площадью  $A_s = 4,5 \text{ см}^2$ ).

### Расчет прогиба

$$f \leq f_{ult}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{M}{D} = \frac{M}{E_{b1} \cdot I_{red}} = 3,0 \cdot 10^5 / 3 \cdot 10^5 \cdot 225 \cdot 20^3 / 12 = 0,0000066;$$

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = 5/48 \cdot 450^2 \cdot 0,0000066 = 0,14 \text{ см} < f_{ult} = 450/200 = 2,25 \text{ см}.$$

### Подбор Ø арматуры.

Найдём Ø арматуры для пролётной полосы шириной  $B=2250$ .

Опорная и пролетная арматура:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = 2,2 \cdot 10^5 / 133 \cdot 225 \cdot 17^2 = 0,027;$$

$$\zeta = 0,985;$$

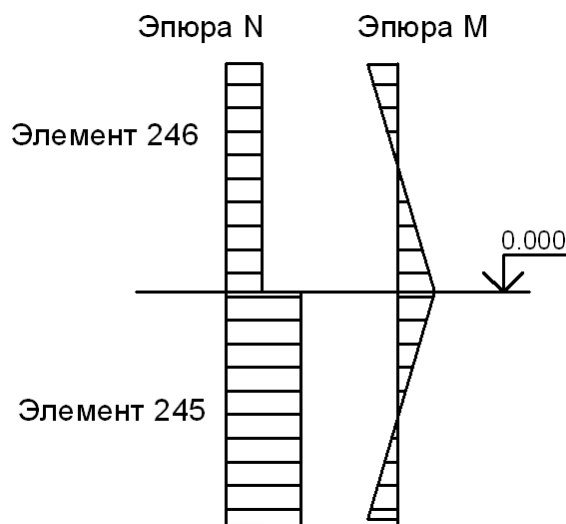
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = 2,2 \cdot 10^5 / 4150 \cdot 0,985 \cdot 17 = 3,17 \text{ см}^2.$$

Принимаем опорную и пролетную арматуру Ø5ВрІ с шагом 100 (23 стержня с общей площадью  $A_s=4,5 \text{ см}^2$ ).

### Расчет плиты на продавливание

Расчет производим по усилиям из расчета пространственного каркаса по программе SCAD.

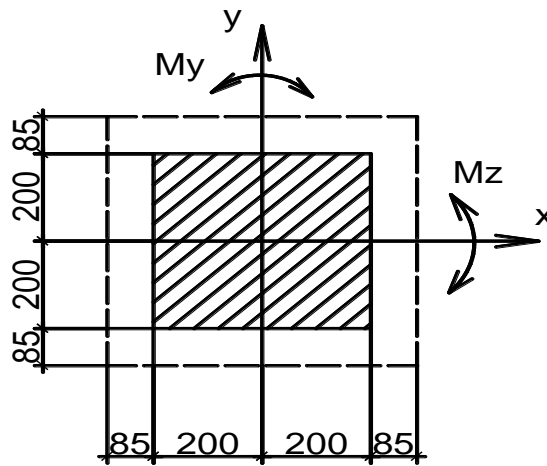
### Средняя колонна



Верхний элемент 246  $N=248,5 \text{ т}$ ,  $M_y=-0,7 \text{ тм}$ ,  $M_z=1,1 \text{ тм}$ ;

Нижний элемент 245  $N=299,0 \text{ т}$ ,  $M_y=-1,8 \text{ тм}$ ,  $M_z=0,5 \text{ тм}$ .





### Проверочный расчет прочности без поперечной арматуры

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M}{M_{b,ult}} \leq 1;$$

$$F = 229 - 248,5 = 50,5 \text{ Т};$$

$$M_x = 0,5 M_{loc} = 0,5 * (1,8 - 0,7) = 0,55 \text{ ТМ};$$

$$M_y = 0,5 M_{loc} = 0,5 * (1,1 - 0,5) = 0,3 \text{ ТМ}.$$

Предельные усилия

$$F_{bult} = R_{bt} * A_b = 10,7 * 3876 = 41,5 \text{ Т},$$

где  $R_{bt} = 10,7 \text{ кгс/см}^2$  (Бетон В25);

$$A_b = u * h_0 = 57 * 4 * 17 = 3876 \text{ см}^2;$$

$$M_{bult} = R_{bt} * W_{b,x,y} * h_0 = 10,7 * 4332 * 17 = 7,9 \text{ ТМ};$$

$$W_{b,x,y} = (57 * 57 + 1/3 * 57^2) = 4332 \text{ см}^2;$$

$$\frac{50,5}{41,5} + \frac{0,55}{7,9} + \frac{0,3}{7,9} = 1,33 > 1 \text{ - условие не выполняется } \rightarrow \text{ необходима поперечная}$$

арматура.

### Проверочный расчет прочности с поперечной арматурой

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M}{M_{b,ult} + M_{sw,ult}} \leq 1;$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 * q_{sw} * u = 0,8 * 305,6 * 57,4 = 55,74 \text{ Т} > F_{bult} = 41,5 \text{ Т} \rightarrow F_{b,ult} + F_{sw,ult} = 2 * F_{b,ult} = 83 \text{ Т};$$

$$R_{sw} = 170 \text{ МПа} = 1730 \text{ кгс/см}^2;$$

$$A_{sw}=2*0.503=1.06 \text{ см}^2 \text{ (2 } \varnothing 8\text{AI с шагом 60 мм);}$$

$$s_w=60 \text{ мм}=6,0 \text{ см;}$$

$$M_{sw,x,y,ult}=0.8*q_{sw}*w_{sw}=0.8*305.6*4332=10.59\text{тм}>M_{b,ult}=7.9 \text{ тм}\rightarrow$$

$$\rightarrow M_{b,ult}+ M_{sw,x,y,ult}=2* M_{b,ult}=7,9*2=15,8 \text{ тм;}$$

$$\frac{50.5}{83} + \frac{0.55}{15.8} + \frac{0.3}{15.8} = 0.65 < 1 \text{ условие выполняется.}$$

### Расчет узлового соединения на изгиб

$$M_f \leq M_{ult}$$

$$M_f = \gamma_f \cdot M$$

### Средняя колонна

$$\gamma_f = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \sqrt{b_1/k \cdot b_2}} \geq 0.5;$$

$$\gamma_f = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \sqrt{57/57}} = 0.6;$$

$$M_f=0,6*1,1=0,66\text{тм (M=M}_{245}\text{-M}_{246}=1.8-0.7=1.1 \text{ тм);}$$

$$M_{ult}=7,9 \text{ тм;}$$

$$M_f \leq M_{ult} \text{ (0,66<7,9) - условие выполняется.}$$

$$b_{ef}=b_1+b_2=57+57=114\text{см - эффективная ширина (принимаем 120 см).}$$

### 2.1.4 Расчет монолитного перекрытия

Рассчитаем монолитное перекрытие в осях 4-5 опертое по контуру с размерами 6,72 х 13,44м. Все элементы перекрытия монолитно связаны и выполняются из бетона класса В25  $R_b = 8,5 \text{ МПа}$ ,  $R_{b,ser} = 11 \text{ МПа}$ ,  $R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}$ ,  $R_{bt,ser} = 1,15 \text{ МПа}$ ,  $\gamma_{b2} = 0,9$ ;  $E_b = 23000 \text{ МПа}$ ; для арматуры из стали класса А 300:  $R_s = 280 \text{ МПа}$ ,  $R_{sw} = 225 \text{ МПа}$ ,  $E_s = 210000 \text{ МПа}$ ; для проволоки класса Вр500:  $R_s = 365 \text{ МПа}$ ,  $R_{sw} = 265 \text{ МПа}$  (при  $d = 4 \text{ мм}$ ),  $R_s = 360 \text{ МПа}$  – при  $d = 5 \text{ мм}$ ; для арматуры  $d = 6 - 8 \text{ мм}$  класса А 400,  $R_s = 355 \text{ МПа}$ ,  $R_{sw} = 285 \text{ МПа}$ .

Толщину плиты по принимаем 180 мм.

### 2.1.5 Сбор нагрузок на монолитное перекрытие:

Подсчет нагрузок на 1 м<sup>2</sup> плиты приведен в таблице 12

Таблица №12

Нагрузка	Нормат.нагр. Н/м <sup>2</sup>	Коэф. надежности по нагрузки	Расчетная нагрузка, Н/м <sup>2</sup>
Постоянная:			
Собственный вес плиты	4500	1,1	4950
Вес покрытия пола	680	—	834
Итого постоянная	p = 5180		5784
временная	V = 1500		1800
Полная нагрузка	q =6680		7,58

### 2.1.6 Расчет монолитного перекрытия в программе SCAD

Единицы измерения усилий: кН

Единицы измерения напряжений: кН/м\*\*2

Единицы измерения моментов: кН\*м

Единицы измерения распределенных моментов: кН\*м/м

Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: кН/м

Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Используемые обозначения для загрузений:

S1, S2, ... - расчетные значения

WND - статическая составляющая ветровой нагрузки

SD - суммарная динамическая составляющая нагрузки

ST - шаг нелинейного нагружения

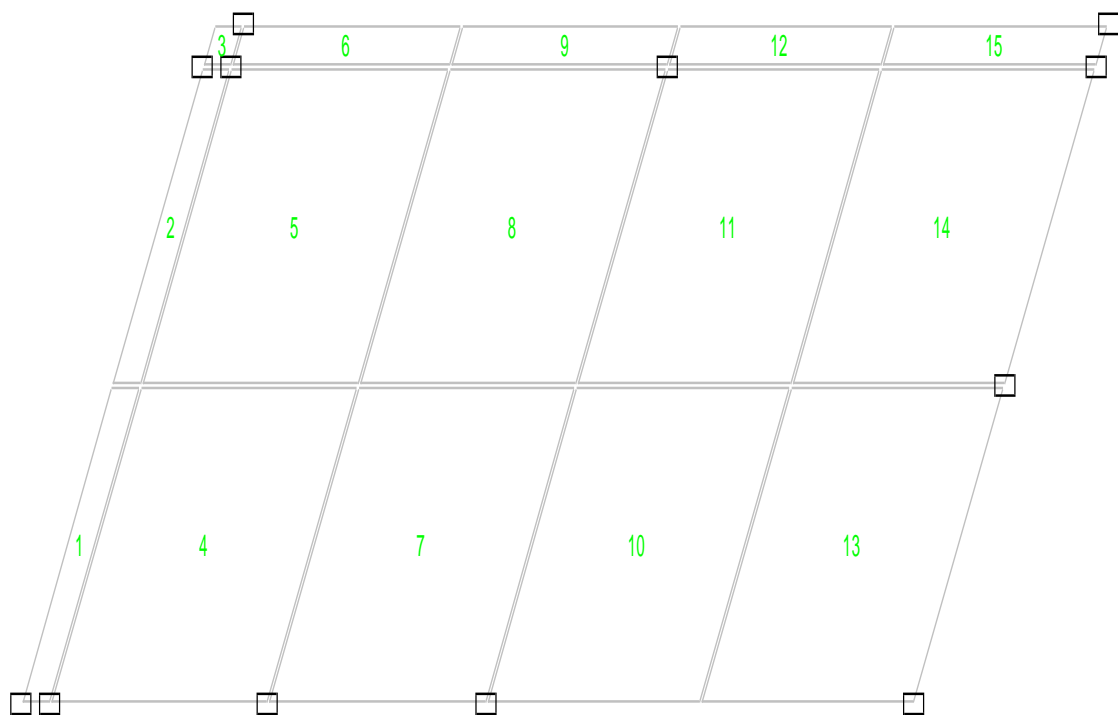
011_	1-1	2-1	3-1	4-1	5-1	6-1	7-1	8-1
9-1	10-1							
	1	7	13	2	8	14	3	9
15	4							
	2	8	14	3	9	15	4	10
16	5							

1 -	( полная)							
MX	.019673	-9.19762	-12.882	.924815	3.70827	.325785	-.743772	3.01138
.669408	3.10572							
MY	-.529088	.120453	-13.261	-2.55378	6.94336	-8.11623	-3.76512	12.1212
.436313	2.60643							
MXY	-4.6968	3.59138	-8.71997	-1.37576	-5.81943	4.51588	-.412995	6.27498
4.71878	5.93507							
QX	-3.60358	-50.0446	-83.9896	-1.65828	11.3041	23.7827	-.108166	-8.95972
18.5575	11.4661							
QY	15.6061	-21.4426	104.307	16.8337	-10.2804	40.1394	17.9218	-5.89756
1.65241	11.3128							

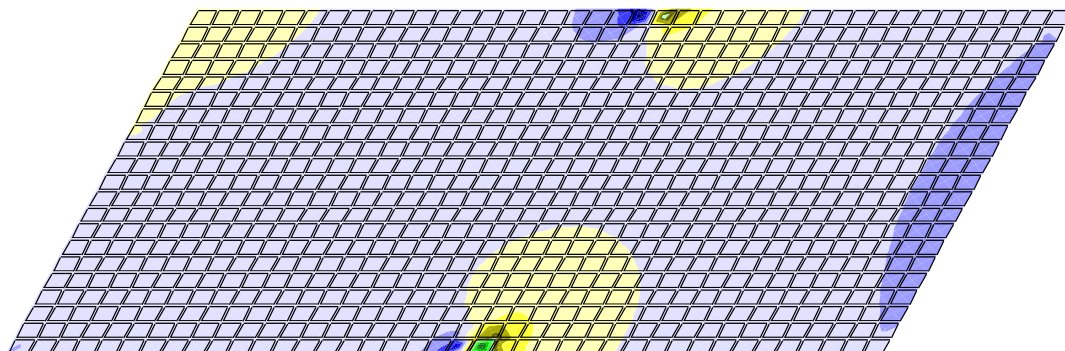
11_	11-1	12-1	13-1	14-1	15-1
	10	16	5	11	17
	11	17	6	12	18

1 -	( полная)				
MX	3.9344	-1.83937	-1.79493	-1.88066	.182784
MY	9.89894	-1.44923	2.74649	2.33883	-.808707
MXY	-4.91799	-5.37682	2.75231	-2.48953	-5.36843
QX	8.07381	15.4908	-14.5047	-15.1282	-11.077
QY	-6.52038	14.1066	-2.45348	1.25455	-.669228

МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ								
Имя	max +				max -			
	Величина	Элем.	Сеч.	Нагр.	Величина	Элем.	Сеч.	Нагр.
MX	3.9344	11	1	1	-12.882	3	1	1
MY	12.1212	8	1	1	-13.261	3	1	1
MXY	6.27498	8	1	1	-8.7199	3	1	1
QX	23.7827	6	1	1	-83.989	3	1	1
QY	104.307	3	1	1	-21.442	2	1	1



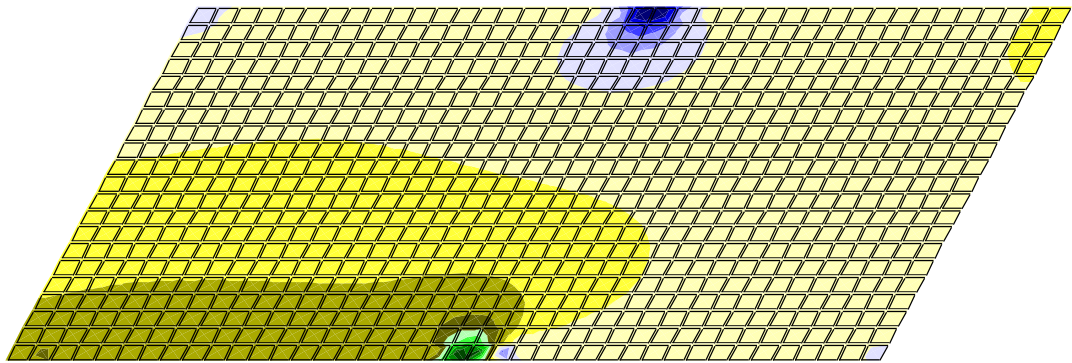
**Рис.1 Расчетная схема**



QX (кН/м). Загружение 1

**Рис.2 Схема загрузки**





QY (кН/м). Загружение 1

Рис.

### 3 Эпюра моментов по оси «Х»

#### Исходные данные

Г Р У П П А   Д А Н Н Ы Х   1

И М Я   Г Р У П П Ы: Номера элементов для армирования

Модуль армирова ния	АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( ОБЩИЕ ДАННЫЕ )										
	Расстояние до центра тяжести арматуры, см				Расчетны е длины, м		Признак статической определимост и	Случайн ый эксцентр иситет, см		Коэффици енты учета сейсмич. воздейст.	
	A	A	A	A	L	L		E	E	M	M
	1	2	3	4	y	z		a	a	K	K
								y	z	P	P
Плита. Оболочк а	2	2	2	2	0	0	неопределима я	0	0	0	0

Класс бетона	АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( БЕТОН )				
	Вид бетона	Условия твердения бетона		Коэффициенты	
				условий тверден ия	условий работы
B25	Тяжелый	Естественное		1	ГБ2 0.9
					ГБ 1

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( АРМАТУРА )				
Класс арматуры		Коэффициенты условий работы арматуры		Максимальный процент армирования %
продольной	поперечной	продольной	поперечной	
A-III	A-III	1	1	
				10

## Результаты расчета.

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)									Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов				
			несимметричной					симметричной				мм		см.кв		см		
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2	Шаг		

### Г Р У П П А Д А Н Н Ы Х 1

МОДУЛЬ АРМИРОВАНИЯ 11 (Плита. Оболочка)

БЕТОН В25 АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ПОПЕРЕЧНАЯ А-III

Расстояние до ц. т. арматуры: A1 =2.0 A2 = 2.0 A3 = 2.0 A4 = 2.0 ( см )

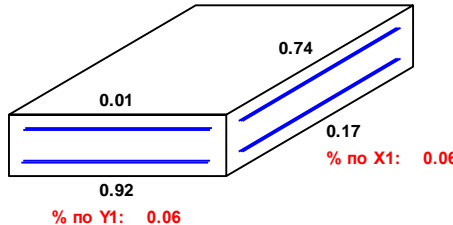
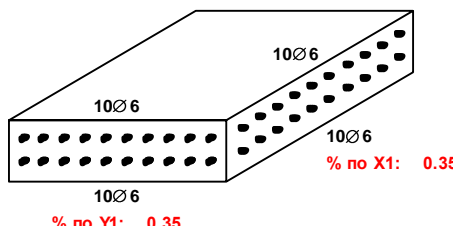
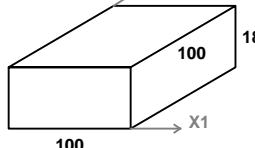
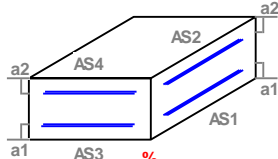
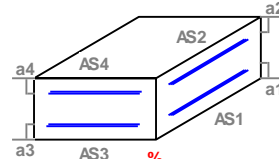
ТОЛЩИНА ЭЛЕМЕНТА: H=18.0 см

Шаг продольной арматуры 10 см

Максимально допустимый диаметр 10 мм

1	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	0.80	0.80			0.10						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			0.80	0.89	0.11						
2	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	0.80	2.12			0.18						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			0.80	0.87	0.10						
3	1	$\varnothing_x$		10 $\varnothing$ 8									
		$\Sigma x$		4.79			0.30		0.29	0.29			
		TX		0.80									
		$\varnothing_y$				10 $\varnothing$ 8							
		$\Sigma y$				4.87	0.30						
		TY				0.81							
4	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	0.80	0.80			0.10						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			0.80	0.80	0.10						
5	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	1.70	0.80			0.16						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			2.32	0.80	0.20						
6	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	0.80	0.87			0.10						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			0.80	2.14	0.18						
7	1	$\varnothing_x$		10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$		0.80			0.05						
		$\varnothing_y$				10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$				0.80	0.05						
8	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	1.74	0.80			0.16						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 8	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			3.28	0.80	0.26						
9	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	0.92	0.80			0.11						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			0.87	0.80	0.10						
10	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6									
		$\Sigma x$	1.61	0.80			0.15						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6	10 $\varnothing$ 6							
		$\Sigma y$			1.51	0.80	0.14						
11	1	$\varnothing_x$	10 $\varnothing$ 6										
		$\Sigma x$	1.59				0.10						
		$\varnothing_y$			10 $\varnothing$ 6								

12	1	$\overline{\Sigma y}$			2.71		0.17
		$\overline{\Sigma x}$	1006	1006			
		$\overline{\Sigma xy}$	0.80	1.26			0.13
13	1	$\overline{\Sigma y}$			1006	1006	
		$\overline{\Sigma x}$			0.80	1.18	0.12
		$\overline{\Sigma xy}$					
14	1	$\overline{\Sigma y}$	1006	1006			
		$\overline{\Sigma x}$	0.80	0.80			0.10
		$\overline{\Sigma xy}$			1006	1006	
15	1	$\overline{\Sigma y}$			0.92	0.80	0.11
		$\overline{\Sigma x}$	1006	1006			
		$\overline{\Sigma xy}$	0.80	0.80			0.10
16	1	$\overline{\Sigma y}$	1006	1006			
		$\overline{\Sigma x}$	0.93	0.86			0.11
		$\overline{\Sigma xy}$			1006	1006	
17	1	$\overline{\Sigma y}$			0.80	1.06	0.12
		$\overline{\Sigma x}$					
		$\overline{\Sigma xy}$					

<div>ЭЛЕМЕНТ: 13</div> <div>Плита. Оболочка</div> <div>Вариант: 1</div>	<div>Бетон: B25</div> <div>АРМАТУРА продольная: A-III</div> <div>поперечная: A-III</div> <div>Максимально допустимый диаметр 10 мм</div> <div>Расстояние до ц.т. арматуры: a1 = 2 a2 = 2 (см)</div> <div>Расстояние до ц.т. арматуры: a3 = 2 a4 = 2 (см)</div>	
<div>Суммарная теоретическая продольная арматура (включая результаты из расчета по трещиностойкости)</div> <div></div> <div>Ближайшее по сортаменту дискретное армирование при шаге 10 см</div> <div></div>		
<div>Сечение (размеры в см)</div> <div></div>	<div>Армирование при a3=a4=0</div> <div></div>	<div>Общий случай армирования</div> <div></div>

## 2.1.7 Армирование и конструирование перекрытия

Принимаем сетку шагом 20см. Ø2A-400

1. Согласно п.5.13 [21] при толщине плиты 180 мм >150 мм, расстояние между осями стержней продольной арматуры составляет  $s=200$  мм в обоих направлениях,  $s=200$  мм <  $1.5h=270$  мм и  $s=200$  мм < 400 мм.

2. Согласно п.5.33 [21] длина анкеровки стержней верхней арматуры Ø8мм А500, для бетона В30, при  $\alpha=0.75$  (для сжатых стержней) и  $\lambda=28$ , равна:

$$l_{an}=28 \cdot 8 / 0,9=248 \approx 250 \text{ мм},$$

$$l_{an}=250 \text{ мм} \geq 0,3 \cdot l_{0,an}=0,3 \cdot 250 / 0,75=100 \text{ мм},$$

$$l_{an}=250 \text{ мм} \geq 15d=15 \cdot 8=120 \text{ мм},$$

$$l_{an}=250 \text{ мм} \geq 200 \text{ мм}.$$

3. Согласно п.5.33 [21] длина анкеровки стержней нижней арматуры Ø8мм А500, для бетона В30, при  $\alpha=1$  (для растянутых стержней) и  $\lambda=38$ , равна:

$$l_{an}=38 \cdot 8/0,9=338 \approx 350 \text{ мм},$$

$$l_{an}=350 \text{ мм} \geq 0,3 \cdot l_{0,an}=0,3 \cdot 350/1=105 \text{ мм},$$

$$l_{an}=350 \text{ мм} \geq 15d=15 \cdot 8=120 \text{ мм},$$

$$l_{an}=350 \text{ мм} \geq 200 \text{ мм}.$$

4. Толщина защитного слоя  $a_{з.с.}=a-d/2=35-8/2=31 \text{ мм} \geq a_{\min}=20 \text{ мм}$  табл 5.1, [21].

$$a_{з.с.} \geq d_{\min}=8 \text{ мм},$$

Пилон типового этажа – монолитный железобетонный, сечением 250х800 мм, бетона класса В30.

Материалы для монолитного ж/б пилонa.

Бетон:

– тяжелый класса по прочности на сжатие В30.

– расчетное сопротивление осевому сжатию  $R_b = 173 \text{ кгс/см}^2$

– расчетное сопротивление осевому растяжению  $R_{bt} = 11,7 \text{ кгс/см}^2$

– начальный модуль упругости  $E_b = 331\,000 \text{ кгс/см}^2$

– коэффициент условий работы бетона  $\gamma_{b2}=0.9$ , согласно п.2.8[21]

Арматура:

– продольная рабочая класса А500С.

– расчетное сопротивление растяжению  $R_s = 4430 \text{ кгс/см}^2$

– расчетное сопротивление сжатию  $R_{sc} = 4050 \text{ кгс/см}^2$ , согласно п.2.18[21].

– начальный модуль упругости  $E_s = 2 \cdot 10^6 \text{ кгс/см}^2$



Армирование пилона. Первые два рисунка – требуемая площадь продольного армирования пилона, вторые два – требуемая площадь поперечного армирования пилона.

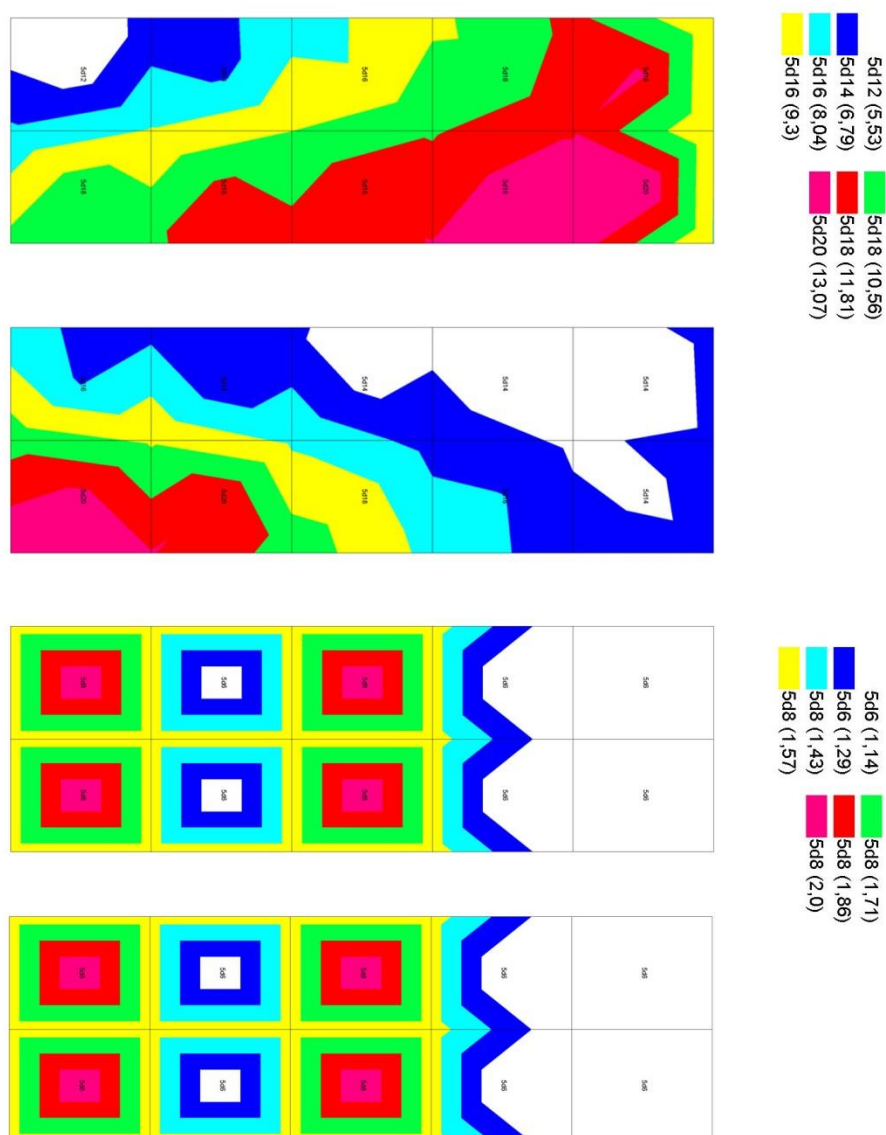


Рисунок 2.13.

Согласно расчету в «SCAD» версии 11.5 принимаем продольную арматуру Ø20 и располагаем её в пилоне с шагом  $S_1=200$  мм.

Согласно п.5.20 [21] и расчету в «SCAD» версии 11.5 принимаем хомуты Ø8мм A500C  $d_x=8$  мм  $\geq 0,25d=0,25 \cdot 20$  мм=5мм  $\approx 6$ мм и  $d_x=8$ мм  $\geq 6$  мм, шаг хомутов по высоте принимаем  $S_2=200$  мм.

1. Согласно п.5.24 [21] в поперечном сечении используем 2 хомута с номинальными размерами 250 мм х 450 мм, с перехлестом вдоль короткой стороны каркаса.

2. Согласно п.5.23 [21] шаг хомутов по высоте:

$$S_2 = 200 \text{ мм} \leq 15d = 15 \cdot 20 \text{ мм} = 300 \text{ мм}$$

$$S_2 = 200 \text{ мм} \leq 500 \text{ мм}$$

Располагаем хомуты для пилона типового этажа высотой  $H=2820$  мм в следующем порядке: первый хомут идет на расстоянии 50 мм от поверхности, далее с шагом 200 мм до отметки 2770 мм.

3. Согласно п.5.33 [21] длина анкеровки стержней в фундаментную плиту для арматуры А500С, бетона В30,  $\alpha=0.75$  (малые эксцентриситеты, практически вся арматура сжата), то есть  $\lambda=28$  и  $\gamma_{bl}=0.9$  равна:

$$l_{an} = 28 \cdot 20 / 0.9 = 622 \approx 650 \text{ мм},$$

$$l_{an} = 650 \text{ мм} \geq 0.3 \cdot l_{0,an} = 0.3 \cdot 650 / 0.75 = 260 \text{ мм},$$

$$l_{an} = 650 \text{ мм} \geq 15d = 15 \cdot 20 = 300 \text{ мм}$$

$$l_{an} = 650 \text{ мм} \geq 200 \text{ мм}.$$

4. Согласно п.5.38 [21] стыкуем стержни между двух колонн в двух расчетных сечениях при  $\alpha=0.9$  (для сжатых стержней) с перепуском равным:

$l_{переп.} = 0.9 \cdot 650 / 0.75 = 780 \approx 800$  мм, в связи с приваркой арматуры в поперечном направлении, уменьшаем перепуск на 30%, то есть  $l_{переп.} = 800 \cdot 0.7 \approx 600$  мм

$$l_{переп.} = 600 \text{ мм} \geq 0.4 \cdot l_{0,an} = 0.4 \cdot 650 / 0.75 = 350 \text{ мм},$$

$$l_{переп.} = 600 \text{ мм} \geq 20d = 20 \cdot 20 = 400 \text{ мм},$$

$$l_{переп.} = 600 \text{ мм} \geq 250 \text{ мм}.$$

Расстояние между центрами перепусков (расчетными сечениями)  $l_{сечен.} = 1.3 l_{an} = 1.3 \cdot 600 = 780 \text{ мм} \approx 800 \text{ мм}.$

Таким образом, 4Ø20 угловых стержня выходят от уровня плиты на 600 мм, остальные стержни выходят на  $600/2 + 800 + 600/2 = 1400$  мм.

### 2.1.8 Расчет монолитного простенка по оси 3

При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов необходимо учитывать случайный начальный эксцентриситет, а также влияние прогиба на их несущую способность.

1. Расчет на прочность. Расчет прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов следует производить при  $\xi = x/h_0 = 0,04/0,97 = 0,0041 < \xi_R = 0,108$  из условия

$$Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a'),$$

где  $h_0 = h - a = 100 - 3 = 97$  см — рабочая высота сечения;

$a = 3$  см — расстояния от равнодействующей усилий в арматуре  $S$  до ближайшей грани сечения.

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{27.236}{17 \cdot 10^3 \cdot 0,4} = 0,004 \text{ м} — \text{высота сжатой зоны бетона.}$$

Значение  $\xi_R$  определяется по формуле

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,174}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,174}{1,1}\right)} = 0,108$$

где  $\omega$  — характеристика сжатой зоны бетона, определяемая по формуле

$$\omega = \alpha - 0,008 R_b, = 0,85 - 0,008 \cdot 17 = 0,174$$

здесь  $\alpha = 0,85$  — коэффициент, принимаемый равным для тяжелого бетона:

$R_b = 17$  МПа;

$\sigma_{sR}$  — напряжение в арматуре, МПа, принимаемое для арматуры класса АIII.

$$\sigma_{sR} = R_s - \sigma_{sp} = 365 \text{ МПа}$$

здесь  $R_s = 365$  МПа — расчетное сопротивление арматуры растяжению.

$\sigma_{sp}$  — принимается при коэффициенте  $\gamma_{sp} < 1,0$ .

Значение  $\gamma_{sp}$  — коэффициент точности натяжения арматуры вводится в расчет при предварительном напряжении в арматуре.

$\sigma_{sc,u} = 500$  МПа — предельное напряжение в арматуре сжатой зоны.

Требуемое количество симметричной арматуры определяется в зависимости от относительной величины силы  $\alpha_n = \frac{N}{R_b b h} = \frac{27.236}{17000 * 0.4 * 1} = 0.004$ , т.к.  $\alpha_n \leq \xi_R$ , то

$$A_s = A'_s = \frac{R_b b h}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n (1 - \alpha_n / 2)}{1 - \delta}, \text{ где}$$

$$\alpha_{m1} = \frac{Ne}{R_b b h} = \frac{27.236 * 0.0133}{17000 * 0.4 * 1^2} = 0.000057 \text{ и } \delta = \frac{a}{h_0} = \frac{3}{97} = 0.031$$

$$A_s = A'_s = \frac{17 * 0.4 * 1}{365} \cdot \frac{0.000057 - 0.004(1 - 0.004 / 2)}{1 - 0.031} = -0.0000756 \text{ м}^2,$$

т к результат получился отрицательный, то колонну армируем конструктивно, минимальный диаметр рабочих стержней Ø12м, значит рабочие стержни Ø12 А400.

Из условия свариваемости с рабочими стержнями принимаем поперечную арматуру

Ø4 Вр500, шаг 250мм.

При расчете по прочности бетонных и железобетонных элементов на действие сжимающей продольной силы должен приниматься во внимание случайный эксцентриситет  $e_a$ , обусловленный не учтенными в расчете факторами. Эксцентриситет  $e_a$  в любом случае принимается не менее 1/600 длины элемента или расстояния между его сечениями, закрепленными от смещения, и 1/30 высоты сечения.

В элементах статически определимых конструкций эксцентриситет  $e_0$  находится как сумма эксцентриситетов — определяемого из статического расчета конструкции и случайного.

$$e = e_0^{cl}, \text{ где}$$

$e_0^{cl}$  принимают большим из следующих значений:

$$e_0^{cl} = \frac{h}{600} = \frac{100}{600} = 0.166 \text{ см},$$

где  $h$  -длина элемента.

$$e_0^{cl} = \frac{b}{30} = \frac{40}{30} = 1.33 \text{ см},$$

$b$  - ширина сечения.

$$e_0^{cl} \geq 1 \text{ см.}$$

Условие прочности:

$$27.236 \cdot 10^3 \cdot 0.0133 = 362.24 \leq 17 \cdot 10^6 \cdot 0.4 \cdot 1(0.97 - 0.5 \cdot 0.004) + \\ + 365 \cdot 10^6 \cdot 2.26 \cdot 10^{-6} (0.97 - 0.03) = 27105$$

2. Расчет на прогиб. При расчете внецентренно сжатых элементов следует учитывать влияние прогиба на их несущую способность.

Допускается производить расчет конструкций по недеформированной схеме, учитывая при гибкости  $l_0/i > 14$  влияние прогиба элемента на его прочность, путем умножения  $e_0$  на коэффициент  $\eta$ :

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}},$$

При этом условная критическая сила принимается равной:

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left[ \frac{I}{\varphi_l} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0,1 \right) + \alpha I_s \right],$$

где  $l_0 = 0,7H = 0,7 \cdot 3 = 1,89$  м. Расчетную длину  $l_0$  внецентренно сжатых железобетонных элементов рекомендуется определять как для элементов рамной конструкции с учетом ее деформированного состояния при наиболее невыгодном для данного элемента расположении нагрузки, принимая во внимание неупругие деформации материалов и наличие трещин.

$\delta_e$  — коэффициент, принимаемый равным  $e_0/h = 1,33/100 = 0,0133$  м, но не менее

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \frac{1,89}{1} - 0,01 \cdot 17 = 0,3111 \text{ м, следовательно,}$$

$$\delta_e = 0,3111 \text{ м.}$$

$\varphi_1$  — коэффициент, учитывающий влияние длительного действия нагрузки на прогиб элемента в предельном состоянии, равный:

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_l}{M},$$

но не более  $1 + \beta$ ,

здесь  $\beta=1$  — коэффициент, принимаемый в зависимости от вида бетона(бетон тяжелый);

$M=Ne=27.236*0.0133=362.24\text{кНм}$  — момент относительно растянутой или наименее сжатой грани сечения от действия постоянных, длительных и кратковременных нагрузок;

$M_l = ql^2/2=27.236*1^2/2=13.62\text{кНм}$  — то же, от действия постоянных и длительных нагрузок;

$$\varphi_l = 1 + 1 \frac{27,236}{362,24} = 1,04,$$

$\varphi_p=1$  — коэффициент, учитывающий влияние предварительного напряжения арматуры на жесткость элемента. Предварительного напряжения арматуры нет.

$$\alpha = E_s/E_b=20/27=0,74$$

$I_s = 2A_s(\frac{h}{2} - a)^2 = 2 * 2.26 * 10^{-6} (\frac{1}{2} - 0.03)^2 = 0.99 * 10^{-6} \text{м}^4$  - момент инерции площадей сечения арматуры.

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{0.4 * 1^3}{12} = 0.033 \text{м}^4$$
 - момент инерции сечения.

В этом случае критическая сила будет равна:

$$N_{cr} = \frac{6,4 * 365 * 10^6}{1.89^2} \left[ \frac{0.033}{1.04} \left( \frac{0,11}{0,1 + \frac{0.3111}{1}} + 0,1 \right) + 0.74 * 0.99 * 10^{-6} \right] = 221.8 \text{кН}.$$

Значение коэффициента  $\eta$  определим по формуле:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{27,236}{221,8}} = 1,14, .$$

И как следствие:

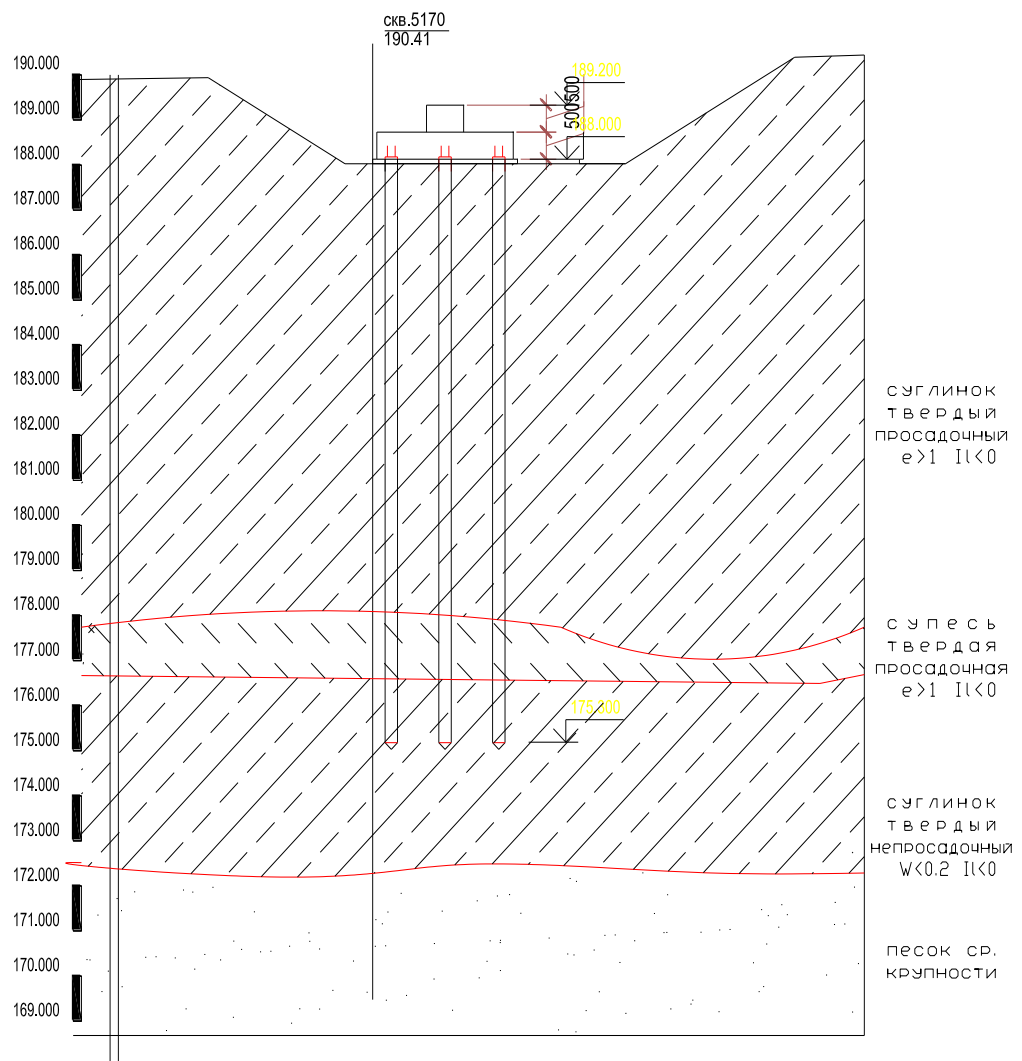
$$27.236 \cdot 10^3 \cdot 0.0133 \cdot 1.14 = 413 \leq 17 \cdot 10^6 \cdot 0.4 \cdot 1(0.97 - 0.5 \cdot 0.004) + \\ + 365 \cdot 10^6 \cdot 2.26 \cdot 10^{-6} (0.97 - 0.03) = 27105$$

Прочность достаточная, условие выполняется, следовательно, стена, толщиной 200мм выдержит нагрузки и не разрушится.

## 2.2 Основания и фундаменты.

### 2.2.1 Исходные данные.

Инженерно-геологическая колонка составлена на основании инженерных изысканий, выполненных институтом «Красноярскгражданпроект» в 2005 г. Относительная отметка +0.000, соответствует абсолютная отметка 187.30



## 2.2.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Полное наименование грунта	h, м	W, д. е.	e д. е.	Плотность, т/м <sup>3</sup>			$\gamma(\gamma_{sb}),$ кН/м <sup>3</sup>	J <sub>L</sub> , д. е.	S <sub>r</sub> , д. е.	Расчетные характеристики			R <sub>0</sub> , кПа
				$\rho$	$\rho_s$	$\rho_d$				$\phi_{II}$ , град.	C <sub>II</sub> , кПа	E, МПа	
Суглинок твердый просадочный	10,3	0,1	1,05	1,375	2,7	1,31	13,75	<0	0,25	-	-	-	-
Супесь твердая просадочная	1,0	0,19	1,3	1,39	2,7	1,17	13,9	<0	0,39	-	-	-	-
Суглинок твердый, непросадочный	4,1	0,14	0,55	1,98	2,7	1,74	26,48	0,35	0,69	25	37	27	300

Удельный вес грунта.  $\gamma = \rho \cdot g$

Плотность грунта  $\rho_d = \frac{\rho_s}{(1+e)}$  и  $\rho = \rho_d(1+W)$

Плотность частиц грунта  $\rho_s$  для пылевато-глинистых грунтов равна 2,7 т/м<sup>3</sup>

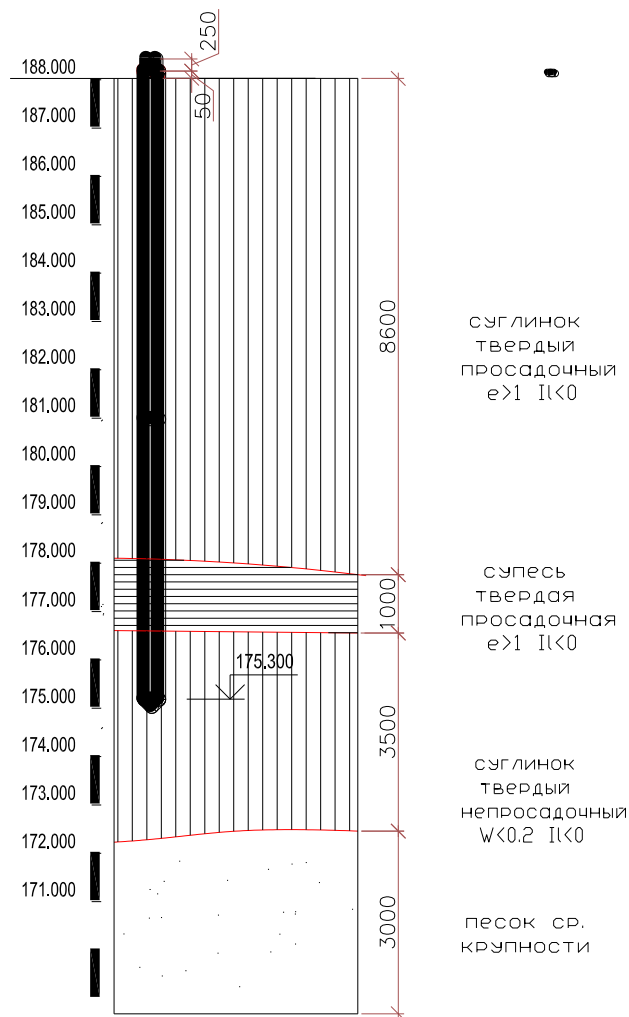
Коэффициент водонасыщения  $S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$ , где  $\rho_w$  - плотность воды равна 1 т/м<sup>3</sup>

Нормативные значения характеристик C<sub>II</sub>,  $\phi_{II}$ , E, принимаем по табл. 8 .

Расчетное сопротивление грунта R<sub>0</sub> для предварительного определения размеров фундамента принимаем по табл. 9.

На основании анализа свойств и характеристик грунтов на данной строительной площадке должны быть применены свайные фундаменты, прорезающие просадочную толщу супеси. Опираие сваи принимаем на непросадочный твердый суглинок.





### 2.2.3 Расчет фундамента из забивных свай

#### Назначение вида сваи и ее параметров

Наиболее распространенными являются забивные и буронабивные свайные фундаменты. Длина сваи зависит от инженерно-геологических условий и глубины заложения подошвы ростверка.

Глубина заложения подошвы ростверка зависит от конструктивного решения подземной части и равна – 4.2 м. Отметку головы сваи принимаем на 0.3 м. выше отметки подошвы ростверка – 3.35 м. Предварительную отметку острия сваи принимаем таким образом чтобы минимальное заглубление нижнего конца сваи в

несущий слой грунта составила не менее 0.5 м. Таким образом из сортамента выбираем:

**Забивные** - составные сваи длиной 13 м. и сечением 300х300 мм. С130.30-4Св. серия 1.011.1-10 вып.1 Расход бетона 1.19 м<sup>3</sup>; расход стали 60,3кг; масса 2980 кг.

### Определение несущей способности забивной сваи

Несущую способность забивной сваи по грунту основания определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum_1^h \gamma_{cf} f_i h_i) =$$
$$1 \cdot (1 \cdot 11000 \cdot 0.09 + 1.2 (28 \cdot 1.3 + 42 \cdot 1 + 52 \cdot 2 + 58 \cdot 2 + 61 \cdot 2 + 64 \cdot 1 + 65 \cdot 1.4)) \text{ кН}$$
$$= 1630,8 \text{ кПа}$$

R = 11000 кПа – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, табл. 17 .

A = 0.09 м<sup>2</sup> - площадь поперечного сечения нижнего конца сваи;

$\gamma_{cR}$  ,  $\gamma_{cf}$  - коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности. ( $\gamma_{cR} = 1$ ,  $\gamma_{cf} = 1$ )

u - периметр сваи. = 1,2 м

$f_i$  - расчетное сопротивление i-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа табл. 18

$h_i$  - толщина i-го слоя грунта у боковой поверхности сваи, м.

Для определения числа свай в фундаменте назначаем допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочное ее значение равно  $\frac{F_d}{\gamma_K}$  , где  $\gamma_K$  - коэффициент надежности (1.4)

Допускаемая нагрузка на составную сваю должна быть не более 500 кН.

$$\frac{1630,8}{1.4} = 1164 \text{ кН}$$

Ориентировочное значение принимаем 500 кН, оно устанавливается исходя из обеспечения надежности фундамента; при этом принимается во внимание возможность повреждения свай при забивке, допуски отклонения их от проектного положения.

### **Определение числа свай в фундаменте**

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности

Число свай в ростверке:

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - A * d_p * \gamma_m} = \frac{3771}{500 - 0.09 * 1.2 * 20} = 7,5шт$$

Принимаем количество свай в ростверке – 8шт.

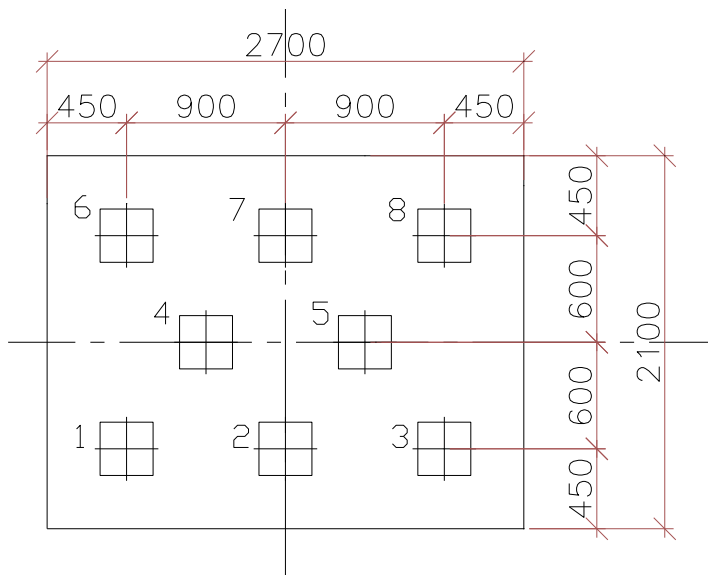
### **Конструирование свайного фундамента**

Размещение свай ведется с учетом следующих требований:

Центр тяжести должен совпадать (или находится возможно ближе) с точкой приложения равнодействующей постоянных нагрузок; расстояние между осями забивных свай не менее 3d (d – диаметр круглого или сторона квадратного поперечного сечения сваи); расстояние в свету между стволами буровых, набивных свай и свай-оболочек не менее 1 м, между их уширениями в твердых и полутвердых пылевато-глинистых грунтах – 0,5 м, а в других грунтах – 1 м.

Принимаем размеры ростверка 2700\*2100 мм

Схема расположения свай в кустовом ростверке:

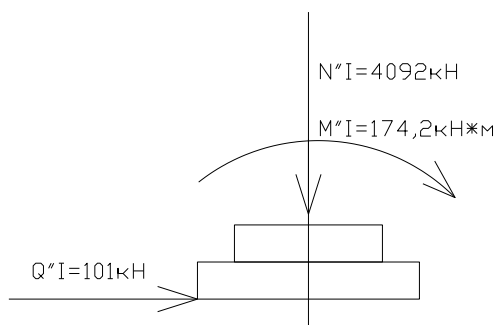


Расчет свай по несущей способности грунта-основания:

Расчет ведем по первому предельному состоянию.

### Приведение нагрузок к подошве фундамента

I сочетание:

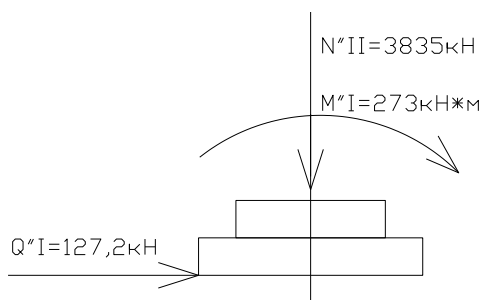


$$N'_I = N + G = 3771 + 321 = 4092 \text{ кН}$$

$$M'_I = M + Q * d = 53 + 101 * 1.2 = 174.2 \text{ кН} * \text{м}$$

$$Q'_I = Q = 101 \text{ кН}$$

II сочетание:



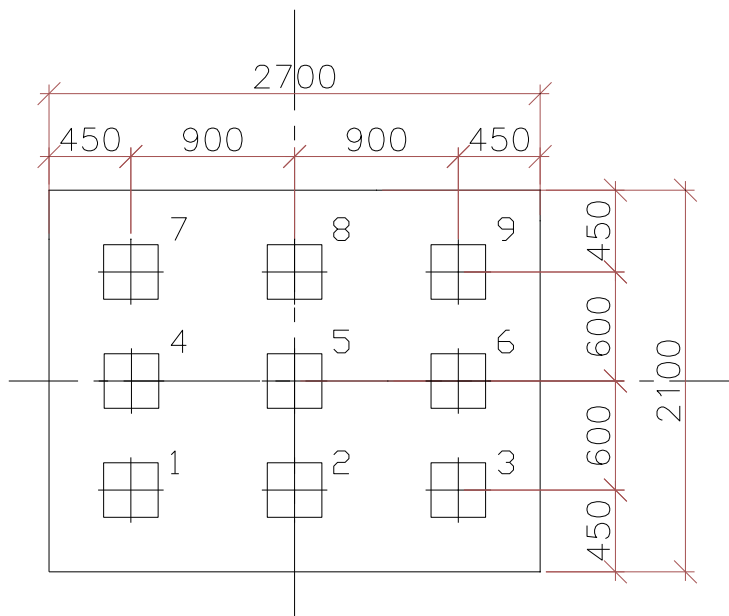
$$N'_{II} = N + G = 3514 + 321 = 3835 \text{ кН}$$

$$M'_{II} = M + Q * d = 120 + 127.2 * 1.2 = 273 \text{ кН} * \text{м}$$

$$Q'_{II} = Q = 127.2 \text{ кН}$$

$$N_{8.3} = \frac{N'_I}{n} + \frac{M'_I * x}{\sum x_i^2} = \frac{4092}{8} + \frac{174.2 * 0.9}{4 * 0.9^2 + 2 * 0.45^2} = 511 + 43 = 545 > \frac{F_d}{\gamma_k}$$

Увеличиваем количество свай в ростверке. Принимаем 9 свай.



$$N_{3,6,9} = \frac{N'_I}{n} + \frac{M'_I \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{4092}{9} + \frac{174.2 \cdot 0.9}{6 \cdot 0.9^2} = 455 + 32 = 487 < \frac{F_d}{\gamma_k} = 500 \text{ кН}$$

$$N_{1,4,7} = \frac{N'_I}{n} + \frac{M'_I \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{4092}{9} - \frac{174.2 \cdot 0.9}{6 \cdot 0.9^2} = 455 - 32 = 423 < \frac{F_d}{\gamma_k} = 500 \text{ кН}$$

### Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа.

Сваебойное оборудование выбирают с учетом его производительности, соотношения массы молота и массы сваи, климатических факторов и т. д. Предварительно выбираем штанговый дизель-молот С-330 на базе экскаватора. Со следующими техническими характеристиками: энергия удара 22 кДж. Полная масса молота 4200 кг.

Определенная несущая способность сваи должна быть подтверждена при забивке достижением сваей расчетного отказа  $S_a$  который устанавливается по формуле

$$S_a = \frac{E_d \eta A}{F_d (F_d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + 0.2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0.09}{700 \cdot (700 + 1500 \cdot 0.09)} \cdot \frac{4200 + 0.2 \cdot (2980 + 200)}{4200 + 2980 + 200} = 0.02 \text{ с}$$

м

Где  $E_d$  – расчетная энергия удара для выбранного молота

$m_1$  – полная масса молота.

$m_2$  – масса сваи.

$m_3$  – масса наголовника 0.2 т.

$A$  – площадь поперечного сечения сваи,  $m^2$

$\eta$  - коэффициент (для железобетонных свай – 1500 кН/м<sup>2</sup>

$F_d$  – несущая способность сваи.

## 2.2.4 Расчет и конструирование фундамента из буронабивных свай

### Расчет несущей способности свай

Буронабивные сваи принимаю диаметром 320мм с заглублением в пески и закреплением грунтов под нижним концом сваи цементацией. Длина сваи без учета цементации составляет 13м.

Несущая способность буронабивной сваи в просадочных грунтах определяем как для сваи-стойки:

$$F_d = \gamma_c RA,$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый  $\gamma_c = 1$ ;

$A$  - площадь опирания на грунт сваи,  $m^2$ , принимаемая для свай сплошного сечения равной площади поперечного сечения,  $A = 0,08$ ;

$R = 11000$  кПа – для суглинка с  $I_l < 0$ .

$$F_d = 1 \cdot 11000 \cdot 0,08 = 880 \text{ кН} ,$$

Несущая способность сваи по прочности материала ствола сваи при армировании свай 4Ø14А-III и классе бетона В25:

$$F_{dm} = \gamma_{\epsilon 3} \cdot \gamma_{\epsilon 5} \cdot \gamma_{\epsilon 6} \cdot R_{\epsilon} \cdot A_{\epsilon} + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s ,$$

$\gamma_{\epsilon 3}$  - коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении,  $\gamma_{\epsilon 3} = 0,85$ ;

$\gamma_{\epsilon 5}$  - коэффициент условий работы, для свай диаметром 300мм и более  $\gamma_{\epsilon 5} = 1$ ;

$\gamma_{\epsilon 6}$  - коэффициент, учитывающий влияние способа производства свайных работ,  $\gamma_{\epsilon 6} = 1$  – при отсутствии подземных вод и при изготовлении свай без обсадных труб;

$R_{\epsilon}$  - расчетное сопротивление бетона сжатию,  $R_{\epsilon} = 14500$  кПа – для бетона класса В25;

$A_{\epsilon}$  - площадь поперечного сечения сваи,  $A_{\epsilon} = 0,1024$  м<sup>2</sup>;

$\gamma_s$  - коэффициент условий работы арматуры,  $\gamma_s = 1$ ;

$R_s$  - расчетное сопротивление арматуры,  $R_s = 365000$  кПа;

$A_s$  - площадь поперечного сечения арматуры,  $A_s = 0,000616$  м<sup>2</sup>.

$$F_{dm} = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14500 \cdot 0,1024 + 1 \cdot 365000 \cdot 0,000616 = 1486,92 \text{ кН} .$$

Несущую способность принимаю наименьшую из всех значений:

$$F_d = 880 \text{ кН} .$$

Расчетную нагрузку на сваю в просадочных грунтах II типа рассчитываю по следующей формуле

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k},$$

$$N_{св} = \frac{880}{1,4} = 628 \text{ кН}$$

По опыту проектирования в г.Красноярске принимаем расчетную нагрузку на сваю 50тс.

### Определение количества свай в кусте

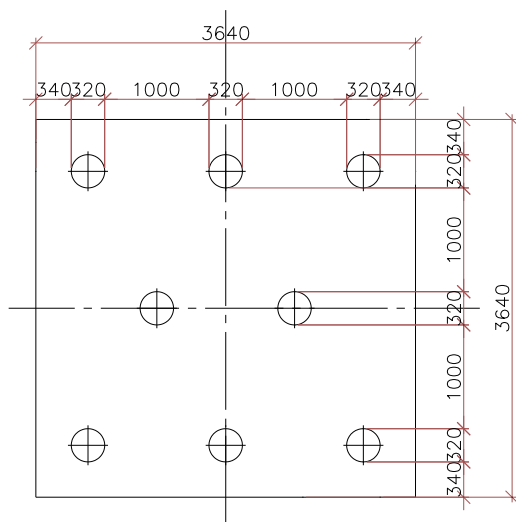
Количество свай в кусте определим по следующей формуле

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} \cdot 1,1} = \frac{3771}{500 - 0,9 \cdot 1,2 \cdot 20 \cdot 1,1} = 7,9,$$

где  $\gamma_{ср} = 20 \text{ кг/см}^3$  - усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах.

Принимаем 8 свай в кусте.

### Проверка свай по несущей способности



$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k};$$

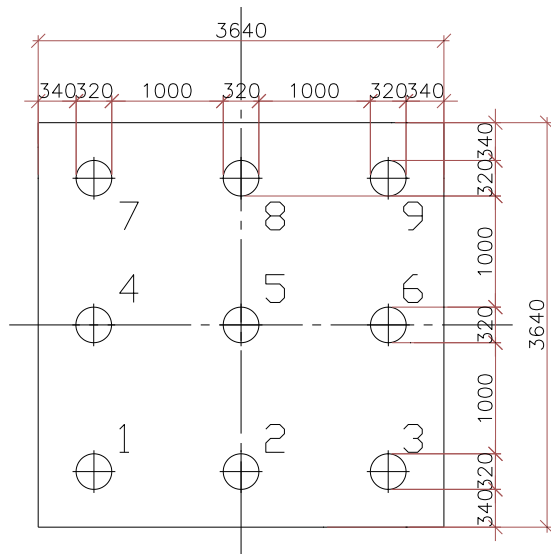
$$N_{св \max} \geq 0;$$

$$N_{св}^{1,2} = \frac{N'}{n} - \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i)^2} \quad N_{св}^{4,5} = \frac{N'}{n} + \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i)^2};$$

Допустимые расчетные нагрузки на каждую сваю

$$N_{св}^{3,8} = \frac{4092}{8} + \frac{174,2 \cdot 1,32}{4 \cdot 1,32^2 + 2 \cdot 0,66^2} = 511 + 29,3 = 540 > 500 \text{ кН};$$

Увеличиваем число свай в ростверке.



$$N_{св}^{3,6,9} = \frac{4092}{9} + \frac{174,2 \cdot 1,32}{6 \cdot 1,32^2} = 455 + 22 = 477 < 500 \text{ кН}$$

Условие выполняется.



## 2.2.5 Технико-экономическое сравнение вариантов

Причем учитываются только те виды и объемы работ, которые отличаются при устройстве фундаментов, например: земляные, свайные работы, изготовление монолитного фундамента.

Расчет стоимости работ и трудоемкости по возведению данных фундаментов ведут на базе расценок и норм трудозатрат 1984 г.

Шифр	Наименование работ	Ед. измерения	Количество	Расценки,	Стоимость, руб	Трудоемкость,	Трудозатраты
Забивные свайные фундаменты.							
5-1.	Погружение в грунт 2-ой группы свай длиной до 16 м.	1м3	10,53	2,00	21,06	3,3	34,749
5-3.	Наращивание свай	стык	9	3,70	33,30	2,4	21,6
5-6.	Срубка свай	шт	9	0,59	5,31	0,96	8,64
Ценник	Сваи марки С300х300 длиной 12-16м	м	117	7,68	898,56	-	
	Итого:				958,23		64,989
Буронабивные свайные фундаменты.							
5-14	Устройство буровых свай в устойчивых грунтах 2-ой группы диаметром до 600мм длиной до 24м	1 м3	9,36	37,5	351	7,6	71,136
Ценник	Бетон тяжелый В20	м <sup>3</sup>	9,36	35,1	328,536		
	Итого:				679,536		71,136

Из результатов технико-экономического сравнения видно, что наиболее эффективными в данных инженерно-геологических условиях будут забивные свайные фундаменты длиной 13 м. и сечением 300х300 мм. С130.30-4Св. Они являются менее дорогостоящими и имеют значительно большую несущую способность чем буронабивные сваи.

1 Архитектурно-строительный раздел

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш, Шумкова				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Сергуничева Е.М							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

## 1.1 Исходные данные для проектирования

### 1.1.1 Характеристика объекта строительства

Объект строительства – 11-ти этажный жилой дом из трех повторнопеременных секций по индивидуальному проекту. Здание имеет подвал, теплый чердак.

Вид строительства – новое. Здание отдельно стоящее, имеет офисные помещения, расположенные на первом этаже.

### 1.1.2 Характеристика места строительства

Место строительства – город Красноярск. Строительно-климатический район I В СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Особых условий не имеется. Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - 40 °С. Расчетная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца июля составляет 19,2 °С.

Продолжительность отопительного периода  $Z_{ht} = 234$  сут. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{ht} = -7.1$  °С.

В соответствии с [14] повторяемость направлений ветра составляет:  
для января

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	1	1	2	1	15	64	15	1

для июля

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	4	9	10	3	11	41	16	6

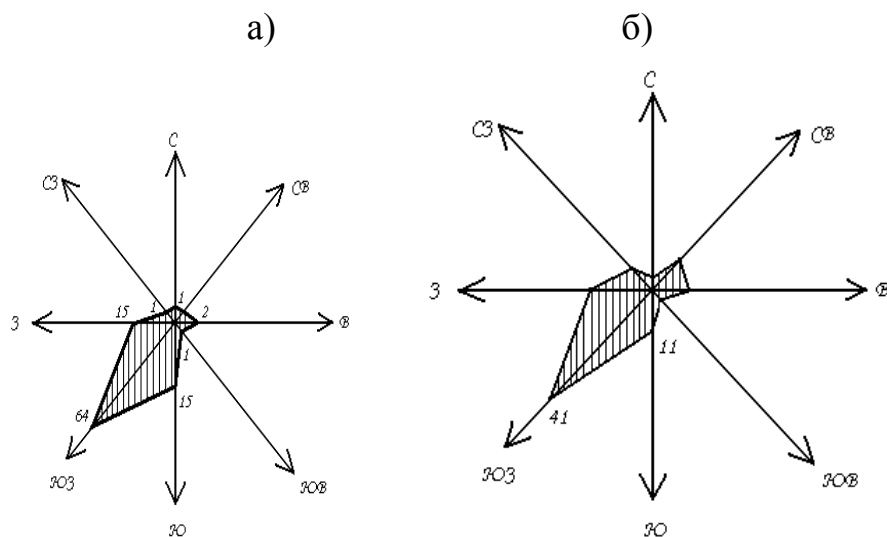


Рис.1. Розы ветров:

а – для января; б – для июля

### 1.1.3. Строительные конструкции

#### Внутренние стены и перегородки:

- кирпичные – 250 мм.
- кирпичные - 120 мм;
- монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.

Фундаменты – свайные, сечение сваи 300\*300 мм по ГОСТ 198041-79\*.

Ростверк монолитный из бетона В25.

Наружные стены трехслойные кирпичные, с поэтажным опиранием на перекрытия.

Стены лестнично-лифтового узла и диафрагмы жесткости проектируем из железобетона толщиной 160, 200 мм

Санузлы – выполнены из кирпича М 75 и толщиной 120 мм.

Вентиляционные блоки также из кирпича.

Лестницы – двух маршевые полносборные с отдельными маршами и площадками. Лестничные марши опираются в уровне этажа на ригели, а между этажами на площадки, опираемые на консоли.

Ширина марша 1,2 м.

Крыша с теплым чердаком и рулонной кровлей.

Наружные стены за балконными витражами выполнить из:

- штукатурка по металлической сетке
- утеплитель "Технофас Экстра" - 180 мм.
- кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 толщиной

250 мм на растворе М100.

Наружные самонесущие стены крепить к перекрытию по детали Д1 (см. 4-15-1 АРИ). Армирование наружных стен выполнить сетками 4С 5ВРІ-100/5ВРІ-100 через 600 мм по высоте, крепление к колоннам и железобетонным стенам производить в трех местах по высоте через 2 анкера Ø8 АІІІ с шагом 1000 мм по высоте с забуиванием в колонну, железобетонную стену на 100мм по детали Д1.

Внутренние межквартирные перегородки выполнить из кирпича КР-р-пу 250х120х65/1НФ/100/1.4/25/ГОСТ 530-2012, толщиной 250 мм на растворе М 50. Перегородки армировать сетками 4С 5ВРІ-100/5ВРІ-100 через 600 мм по высоте. Крепление к колоннам и железобетонным стенам производить через 2 анкера Ø8 АІІІ с шагом 1000 мм по высоте с забуиванием в колонну, железобетонную стену на 100 мм по детали Д3 (см. 4-15-1 АРИ). В случае выполнения внутренних межквартирных перегородок из ячеистого бетона типа "Сибит" ІІІ-В2Д500F15-2 ГОСТ 21520-89, толщиной 200 мм на растворе М50, перегородки армировать сетками 4С 5ВРІ-100/5ВРІ-100 через 3 ряда кладки по высоте. Крепление перегородок к перекрытию выполнить по детали крепления Д 3 (см. 4-15-1 АРИ), крепление к колоннам и железобетонным стенам производить через 2 анкера Ø8 АІІІ с шагом 1000 мм по высоте, с забуиванием в колонну, железобетонную стену на 100мм, по детали Д3 (см. 4-15-1 АРИ).

Внутриквартирные перегородки выполнить из кирпича КР-р-пу 250х120х65/1НФ/100/1.4/25/ГОСТ 530-2012, толщиной 120 мм на растворе М 50.

В с/у перегородки выполнять из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ 530-2012. В случае выполнения стен санузлов из сибита, кирпича КР-р-пу 250х120х65/1НФ/100/1.4/25/ГОСТ 530-2012 необходимо выполнить штукатурную гидроизоляцию ЛАХТА.

Крепление кирпичных перегородок к перекрытию производить по детали Д2 (см. 4-15-1 АРИ), крепление к колоннам и железобетонным стенам производить через 2 анкера Ø8 АIII с шагом 1000 мм по высоте, с забукиванием в колонну, железобетонную стену на 100мм, по детали Д2 (см. 4-15-1 АРИ). Перегородки армировать сетками 4С 5ВРІ-100/5ВРІ-100 через 600 мм по высоте .

Для обеспечения нормативной звукоизоляции внутренние стены и перегородки из кирпича, блоков из ячеистого бетона выполнить с заполнением швов на всю толщину (без пустошовки) и оштукатуренными с двух сторон безусадочным раствором не менее 20 мм с каждой стороны.

Вентиляционные шахты выполнить из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М 50.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1500мм, с уклоном от здания не менее 3% по гравийно-песчаному основанию.

Двери лестничных клеток, тамбурные, противопожарные двери укомплектовать уплотнителями в притворах и приборами для самозакрывания. Наружные входные двери предусмотреть с устройством задержки автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 с.

Производство работ по устройству стяжки полов, штукатурки стен, потолков производить в соответствии 5 класса точности по ГОСТ 21779-82 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски» табл. 2.

Замеры при приемке работ производить согласно ГОСТ 26433.2-94 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве.

Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений» прилож. А, т. А. 1, п. 10.1 а), б).

В здании необходимо выполнить проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию охранно-защитной дератизационной системы на базе устройства "Иссан-Охра-Д-333" или его модификаций в порядке, установленном методическими указаниями № 11-3/123-09 от 31.05.2000г. по его применению.

При производстве работ применять строительные материалы, имеющие санитарно-гигиенические и пожарные сертификаты.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

### **1.2.1 Функциональный процесс**

Общие функциональные требования относятся к дому, квартире: составу, размерам и взаимосвязи помещений. В городских условиях в практике государственного и кооперативного строительства основной потребительской единицей является квартира многоквартирного дома.

В жилом доме предусмотрена дворовая территория с детскими и спортивными площадками, развитым ландшафтным дизайном и инфраструктурой. Наружняя отделка фасадов здания осуществляется керамогранитными плитами (РОСС CN.АИ58.Н00816) в системе навесной фасадной системы ТимСпан (ТС 4513-15). В качестве утеплителя для стен предусмотрено использование минераловатных плит ТехноВент Стандарт толщиной 50 мм. (ТС 4076-13) и Технолайт Оптима толщиной 130(140) мм. (ТС 4074-13).

Фасад здания решен с помощью сочетания трех цветов: белого оранжевого и серого, в гармонии с цветовым решением окружающей застройки и ландшафта. Стены выше отм. 0.000 облицованы керамогранитными плитами белого цвета, ниже отм. 0.000 до ур. отмостки плитами серого цвета. Доминирующие плоскости витражного остекления балконов и лоджий в сочетании с горизонтальными полосами глухого заполнения оранжевого цвета, белого цвета придают зданию легкость и лаконичность, серый цвет цоколя придает зданию устойчивость.

Балконы и лоджии выполняются с витражным остеклением из алюминиевых профилей белого цвета с заполнением одинарным стеклом. Глухая часть витражей оранжевого цвета. Стекло витражей – прозрачное, бесцветное. Металлические ограждения балконов за витражами окрашены краской по металлу.

Оконные блоки – металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М\_1-16 - 4М\_1-16-К4 МЭ в жилых помещениях; с заполнением СПД 4М\_1-10 - 4М\_1-10-К4 МЭ в помещениях лестнично-лифтового узла технического чердака и подвала.

Боковые поверхности крылец, стены прямиков - облицовка керамогранитной плиткой (РОСС CN.АИ58.Н00816) цвет серый;

Отделка стен за витражным остеклением балконов штукатурка по утеплителю "Технофас Экстра" и окраска фасадными красками белого цвета.

Все металлические элементы фасада, внутренние ограждения балконов и тамбуров, пожарная лестница грунтуются с последующей покраской специальной краской по металлу для наружных работ.

Объемно-планировочные решения жилых домов предусматривают, что помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы.

Согласно требованиям п. 9.12 СП 54.13330.2011 естественную освещенность имеют жилые комнаты, кухни. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 выполнены расчеты естественного освещения жилого дома. Нормируемые и расчетные значения КЕО по помещениям представлены в таблице 6.1. том 12\_1.

### **1.2.2 Характеристика здания**

Жилой дом трехсекционный имеет 12 надземных этажей (11 жилых этажей и 1 технический) и подвал.

**секция 1 – 24.2x15.6 м;**



**секция 2** –29.25х15.3 м;

**секция 3** –36.95х16.1 м;

Общий габарит здания в плане в осях 91.3 х16.1

Жилые этажи высотой 2.8 м, подвальный этаж – 2.22 м (от пола до перекрытия) , технический этаж (от пола до перекрытия) – 1.9 м., высота помещений венткамер дымоудаления и подпора воздуха – 3.0 (от пола до перекрытия)

Каждая секция жилого дома оборудована двумя лифтами - грузоподъемностью 400 кг и 630 кг.

### **Секция 1**

***В подвале расположены:***

- Помещение ввода ЭЛ
- Помещение хранения светильников
- КУИ
- Техническое помещение ОВ
- Электрощитовая
- Техническое помещение

***На первом этаже расположены:***

- Двойной входной тамбур
- Лифты;
- коридор
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- 3 двухкомнатных квартиры
- 2 трехкомнатных квартиры

***На втором и последующих этажах расположены:***

- тамбур
- лифтовой холл
- лифты

- коридор
- незадымляемая лестничная клетка;
- 3 двухкомнатных квартиры
- 2 трехкомнатных квартиры

***На техническом чердаке расположены***

- венткамера подпора;
- венткамера дымоудаления;
- машинное помещение лифтов;
- техническое помещение;
- тамбур;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю;

**Секция 2**

***В подвале расположены:***

- Электрощитовая
- ИТП
- Узел ввода ТС
- Помещение ввода ЭЛ
- Тамбур
- Техническое помещение

***На первом этаже расположены:***

- Двойной входной тамбур
- лифты
- коридор
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- 7 однокомнатных квартиры
- 1 двухкомнатная квартира

***На втором и последующих этажах расположены:***

- тамбур

- лифтовой холл
- лифты
- коридоры
- незадымляемая лестничная клетка;
- 7 однокомнатных квартиры
- 1 двухкомнатная квартира

***На техническом чердаке расположены***

- венткамера подпора;
- венткамера дымоудаления;
- машинное помещение лифтов;
- технический чердак;
- тамбур;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю;

**Секция 3**

***В подвале расположены:***

- Узел ввода ВК;
- Помещение ввода ЭЛ;
- Техническое помещение ОВ;
- Тамбур;
- Техническое помещение;
- Электрощитовая;
- Насосная;

***На первом этаже расположены:***

- Двойной входной тамбур
- Лифты;
- коридоры
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- 18 однокомнатных квартир

***На втором и последующих этажах расположены:***

- тамбур
- лифтовой холл
- лифты
- коридоры
- незадымляемая лестничная клетка;
- 18 однокомнатных квартир

***На техническом чердаке расположены***

- венткамера подпора;
- 2 венткамеры дымоудаления;
- машинное помещение лифтов;
- техническое помещение;
- тамбур;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю;

В каждой секции предусмотрена лестничная клетка типа Н1 для сообщения между этажами с выходом на кровлю.

Подъезды оборудованы мусоропроводом с мусорокамерой на первом этаже.

В подвале 1-ой секции предусмотрена комната уборочного инвентаря.

В жилом доме принята совмещенная кровля, с внутренними водостоками, с перепадами по высоте, следующей конструкции:

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;
- разуклонка из керамзита 20-140 мм;
- Утеплитель ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ- 150 мм.
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)

- монолитная железобетонная плита - 200 мм.

### 1.2.3 Основные объемно-планировочные показатели

Основные объёмно-планировочные показатели по жилому дому №4 приводятся в таблице 3;

**ТАБЛИЦА 3**

Наименование	Показатель			
	Жилой дом			
	Секция 1	Секция 2	Секция 3	Всего
Площадь застройки	414.9	487.0	629.0	1530.9
Строительный объем здания:	13719.2	16358.7	21670.5	51748.4
В том числе:				
ниже 0.000	969.2	1126.4	1491.0	3586.6
выше 0.000	12750.0	15232.3	20179.5	48161.8
Площадь жилого здания	3797.9	4844.4	6716.2	15358.5
Общая площадь квартир	<b>2632.7</b>	<b>3130.4</b>	<b>4282.2</b>	<b>10045.3</b>
Количество квартир	<b>55</b>	<b>99</b>	<b>198</b>	<b>352</b>
Этажность всего	<b>12</b>			
в том числе: жилые:	<b>11</b>			
технический чердак	<b>1</b>			
Кроме того: подвал	<b>1</b>			
Количество этажей	<b>13</b>			

### 1.3 Теплотехнический расчет.

#### 1.3.1 Теплотехнический расчет наружных стены

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{тр}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где  $a$  и  $b$  - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые  $a=0.00035$ ;  $b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) z_{от}$$

где  $t_{в}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$t_{от} = -6.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$z_{от} = 233 \text{ сут.}$$

Тогда

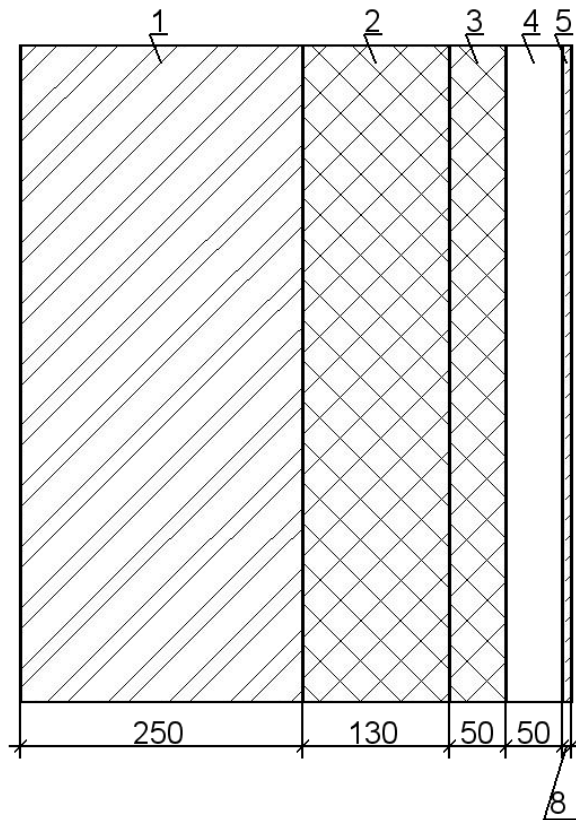
$$\text{ГСОП}=(20-(-6.7))233=6221.1\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{o}^{тр}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{o}^{норм}=0.00035\cdot 6221.1+1.4=3.58\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного на ц.-перл. р-ре, толщина  $\delta_1=0.25\text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0.58\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА, толщина  $\delta_2=0.13\text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.039\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$



3.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ, толщина  $\delta_3=0.05\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3}=0.039\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

4.Воздушная прослойка 5-10см, толщина  $\delta_4=0.05\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4}=0.18\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

5.Волокнисто-цементные плиты , толщина  $\delta_5=0.008\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A5}=0.35\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.25/0.58+0.13/0.039+0.05/0.039+0.05/0.18+0.008/0.35+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=5.51\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=5.51 \cdot 0.92=5.07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $5.07 > 3.58$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### 1.3.2 Теплотехнический расчет окон.

Определяется требуемое сопротивление теплопередаче светопрозрачного ограждения. Согласно табл. 4 «Тепловая защита зданий».  $R = 0,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ . По прил. Л СП-23-101-2004 принимаем заполнение светопроемов из двухкамерный стеклопакет в одинарном переплёте с межстекольным пространством 16 мм с твердым селективным покрытием  $R_0 = 0.65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ .

$$0.65 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)} > 0.64 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Условие выполняется

### 1.3.3 Расчёт утепления перекрытия над подвалом

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{тр}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot FCOП + b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли и типа здания -жилые  $a=0.00045; b=1.9$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где  $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$t_{\text{от}}=-6.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$z_{\text{от}}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(-6.7))233=6221.1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

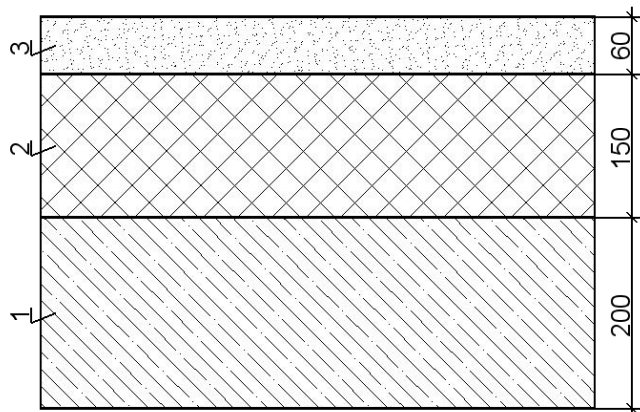
По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{\text{о}}^{\text{тр}}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=0.00045\cdot 6221.1+1.9=4.7\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии

с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина  $\delta_1=0.2\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2. Утеплитель Пенополистирол, толщина  $\delta_2=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.031\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3. Раствор сложный (песок, известь, цемент), толщина  $\delta_3=0.06\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=6$  -согласно п.4 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий ад неотапливаемыми подвалами без световыми проемами в стенах, расположенных выше уровня земли.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.2/1.92+0.15/0.031+0.06/0.7+1/6$$

$$R_0^{\text{усл}}=5.31\text{м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

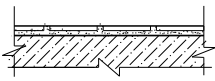
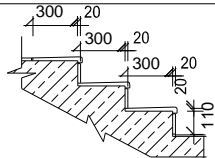
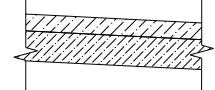
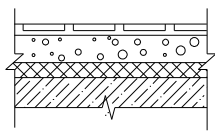
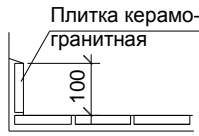
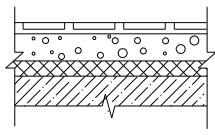

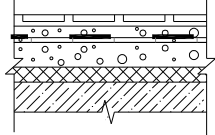
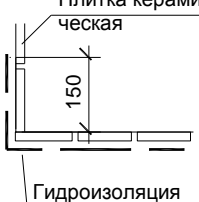
$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

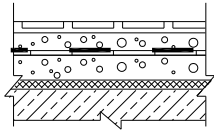
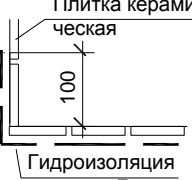
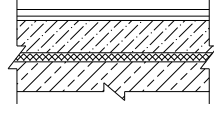

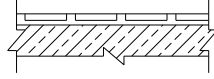

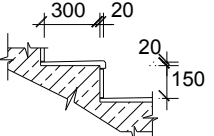
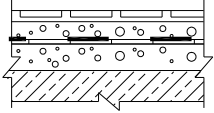
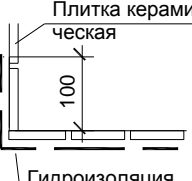
$$r=0.92$$

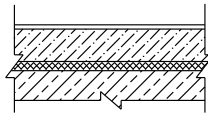
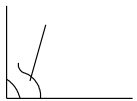
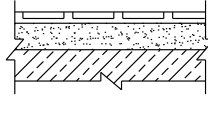

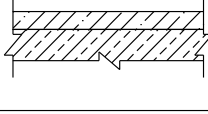
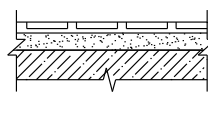

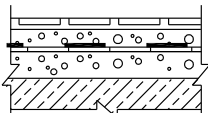
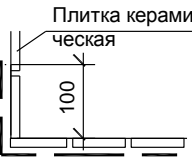
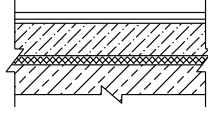

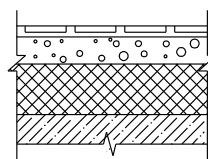
Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=5.31 \cdot 0.92=4.89\text{м}^2\text{°C/Вт}$$

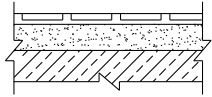

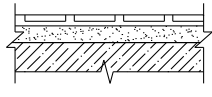
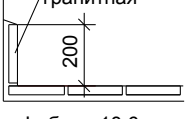
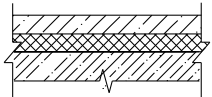
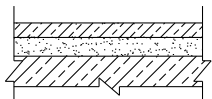
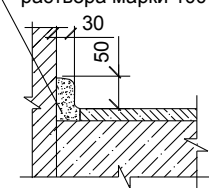
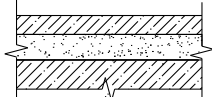
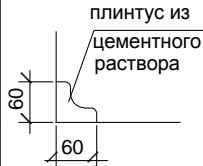
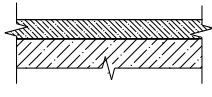
Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $4.89>4.7$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Наименование помещения на плане	Тип пола	Эскиз пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м2		Деталь примыкания пола к стене
				1 секц.	2 секц.	
1	2	3	4	5	6	7
1 этаж						
крыльцо площадка	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью на клею - 20мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	28.3	25.8	
крыльцо ступени	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью на клею, ступени и проступи - 20мм</li> <li>- Железобетонный лестничный марш</li> </ul>	15.8	19.9	
пандус	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - асфальтобетон - 20мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	3.2	2.7	
тамбур	7		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитки керамогранитные на прослойке из клея - 13 мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150, армированный сеткой 4Вр1 - 100 ГОСТ 23279-85 - 27 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол - 20 мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 60 мм</li> </ul>	12.1	10.8	 Плитка керамогранитная Лобщ. = 30.2 м.п. (1 секция) Лобщ. = 30.2 м.п. (2 секция)
Лифтовой холл, Холл, Нижняя площадка лестничной клетки	8		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитки керамогранитные на прослойке из клея - 13 мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150, армированный сеткой 4Вр1 - 100 ГОСТ 23279-85 - 47 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол - 20 мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 80 мм</li> </ul>	24.3	43.7	 Плитка керамогранитная Лобщ. = 17.0 м.п. (1 секция) Лобщ. = 18.0 м.п. (2 секция)
мусорокамера	9		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - напольная керамическая плитка на клею - 13мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 - 28мм</li> <li>- Гидроизоляция: оклеечная битумная из 3-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 9 мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150, армированный сеткой 4Вр1 - 100 ГОСТ 23279-85 по уклону - 40...60 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол - 40 мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 130...150 мм</li> </ul>	4.5	5.9	 Плитка керамическая Гидроизоляция Лобщ. = 8.7 м.п. (1 секция) Лобщ. = 10,1 м.п. (2 секция)

1	2	3	4	5	6	7
санузел	10		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие- керамическая плитка на клею -13мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 -20мм</li> <li>- Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 7 мм</li> <li>- Стяжка из цементно- песчаного раствора М 150 армированная стеклосеткой марки ССАПФ - 40 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол - 20 мм</li> <li>толщина пола - 100мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия</li> </ul>	19.1	17.4	 <p>Плитка керамическая</p> <p>100</p> <p>Гидроизоляция см. прим 7</p> <p>Лобщ. = 35.8 м.п. (1 секция)</p> <p>Лобщ. = 37.7 м.п. (2 секция)</p>
Помещение кондоминиума	11		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 - 6 мм</li> <li>- Прослойка из клея - 1 мм</li> <li>- Стяжка из цементно- песчаного раствора М 150 армированная стеклосеткой марки ССАПФ - 53 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол - 20 мм</li> <li>толщина пола - 80 мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	-	17.3	 <p>Плинтус ПВХ</p> <p>Лобщ. = 17.6 м.п.</p>
Лестничная клетка		все этажи				
лестничные площадки, помещение мусоропровода,	12		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитки керамогранитные на клею -20мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	234.9	253.3	 <p>Плитка керамогранитная</p> <p>100</p> <p>Лобщ. = 448.7 м.п. (1 секция)</p> <p>Лобщ. = 463.7 м.п. (2 секция)</p>
ступени	13		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитки керамогранитные (ступени и проступи) на клею - 20мм</li> <li>- Железобетонный лестничный марш</li> </ul>	148.8	148.8	
2 ... 16 этажи						
санузлы	14		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие- керамическая плитка на клею -13мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 -20мм</li> <li>- Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80</li> <li>- Цементно-песчаная стяжка М150</li> <li>толщина пола - 80мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия</li> </ul>	538.5	645.0	 <p>Плитка керамическая</p> <p>100</p> <p>Гидроизоляция</p> <p>Лобщ. = 1062.0 мп (1 секция)</p> <p>Лобщ. = 1278.0 мп (2 секция)</p>

1	2	3	4	5	6	7
комнаты, кухни, холлы, коридоры, кладовые	15		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная стеклосеткой марки ССАПФ - 65 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Звукоизоляция 1 слой Пенотерма - 8 мм</li> <li>толщина пола - 80 мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	4788.0	5316.0	 <p>Лобщ. = 5265.0 м.п. (1 секция) Лобщ. = 5845.6 м.п. (2 секция)</p>
общеквартир- ные коридоры лифтовые холлы	16		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитки керамогранитные на прослойке из клея - 13 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 - 67 мм</li> <li>толщина пола - 80 мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	860.7	801.8	 <p>Плитка керамо- гранитная</p>
балконы лоджии	17		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - цементно-песчаный раствор М150 с железнением поверхности - 20мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	827.2	827.2	
тамбуры	18		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие- керамогранитная плитка на клею - 13 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 - 27 мм</li> <li>толщина пола - 40 мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	124.5	138.0	 <p>Плитка керамо- гранитная</p> <p>Лобщ. = 267.0 м.п. (1 секция) Лобщ. = 280.5 м.п. (2 секция)</p>
на отм. 45.600						
санузлы	19		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие- керамическая плитка на клею - 13мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 - 20мм</li> <li>- Гидроизоляция: оклеечная битумная из 2-х слоев гидроизола марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на прослойке из битумной мастики марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 6 мм</li> <li>- Цементно-песчаная стяжка М150 - 41мм</li> <li>толщина пола - 80мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия</li> </ul>	19.2	13.6	 <p>Плитка керами- ческая</p> <p>Гидроизоляция</p> <p>Лобщ. = 47.7 мп (1 секция) Лобщ. = 20.7 м.п. (2 секция)</p>
творческие мастерские, кладовые	20		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 - 6 мм</li> <li>- Прослойка из клея - 1 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная стеклосеткой марки ССАПФ - 65 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Звукоизоляция 1 слой Пенотерма - 8 мм</li> <li>толщина пола - 80 мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	211.2	190.1	 <p>Плинтус ПВХ</p>
творческие мастерские	21		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 - 6 мм</li> <li>- Прослойка из клея - 1 мм</li> <li>- Стяжка - цементно-песчаный раствор М150, армированный сеткой 4Вр1 - 100 ГОСТ 23279-85 - 53 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол - 160 мм</li> <li>толщина пола - 220 мм</li> <li>- Железобетонная плита</li> </ul>	33.9	40.8	<p>Лобщ. = 144.0 мп (1 секция) Лобщ. = 110.1 м.п. (2 секция)</p>



1	2	3	4	5	6	7
общие коридоры	22		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитки керамогранитные на прослойке из клея -13 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 - 67 мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 80 мм</li> </ul>	42.5	26.1	Плитка керамогранитная  Лобщ. = 38.5 м.п. (1 секция) Лобщ. = 28.5 м.п. (2 секция)
тамбуры	23		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие- керамогранитная плитка на клею -13 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 - 47 мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 60 мм</li> </ul>	8.8	9.3	Плитка керамогранитная  Лобщ. = 18.6 м.п. (1 секция) Лобщ. = 19.1 м.п. (2 секция)
технический чердак	24		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - цементно-песчаный раствор М150 с железнением поверхности , армированный сеткой 4Вр1 - 100 / 4Вр1 - 100 / ГОСТ 23279-85 - 30 мм</li> <li>- Полиэтиленовая пленка 20МК (ГОСТ 10354-82*)</li> <li>- Утеплитель - плиты пенополистирол марки ПСБ-С - 50 мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 80 мм</li> </ul>	34.7	62.1	
Технический этаж						
машинное помещение лифта	25		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - бетон класса В20 - 20мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 30мм</li> <li>- Железобетонная плита толщина пола - 50мм</li> </ul>	17.0	16.4	плинтус из цементного раствора марки 100  Лобщ. = 16.6 м.п. (1 секция) Лобщ. = 16.2 м.п. (2 секция)
технический коридор	26		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - бетон класса В20 - 20мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра -30мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия толщина пола - 50мм</li> </ul>	5.2	5.0	плинтус из цементного раствора 
венткамера	27		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - бетон класса В20 - 40мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия</li> </ul>	27.6	62.3	Лобщ. = 82,9 м.п.

## **1.4 Обеспечение безопасности людей**

Защита людей на путях эвакуации из здания обеспечивается комплексом объемно-планировочных и конструктивных мероприятий и направлена на своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара.

Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей следует предусматривать зазор шириной в плане в свету не менее 75мм.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее расчётной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на неё, но, как правило, не менее:

А) 1,35 м. – для зданий класса Ф1.1;

Б) 1,2 м. – для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел.;

В) 0,7 м. – для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам;

Г) 0,9 м. – для всех остальных случаев.

Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи - как правило, не менее 25 см., а высота ступени – не более 22 см.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша.

## **1.5 Пожарная безопасность**

Проектируемое здание имеет I степень огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности Ф1.3, класс конструктивной пожарной опасности – С0

В соответствии для зданий, имеющих I степень огнестойкости, предел огнестойкости строительных конструкций должен быть не менее:

- для несущих элементов каркаса – R150;
- для перекрытий междуэтажных и чердачных – REI45;
- для внутренних стен лестничных клеток – REI90;
- для маршей и площадок лестниц – R60.

Для класса конструктивной пожарной опасности С0 класс пожарной опасности строительных конструкций должен быть не ниже:

- стены наружные с внешней стороны – K0;
- стены, перегородки, перекрытия – K0;
- стены лестничных клеток, марши и площадки лестниц в лестничных клетках – K0.

В соответствии для здания Ф1.3 должно быть не менее двух эвакуационных выходов на этаже. В проекте предусмотрен аварийный выход из квартиры на лоджию, оборудованную наружной пожарной лестницей типа П1, соединяющей поэтажно лоджии друг с другом.

Эвакуационные лестницы приняты типа Л1 – с остекленными проемами в наружных стенах на каждом этаже.

Для зданий высотой 10 м и более на каждые полные и неполные 10 м длины здания с чердачным покрытием предусмотрен выход на чердак по лестничным маршам с площадкой перед выходом через противопожарные двери второго типа размером не менее 0,75·1,5м.

Высота чердака вдоль здания принята 2,1 м.

### 1.8. Техничко-экономическис покатели здания

Техничко-экономическис покатели обьемо-планировочноо решения определены в соответствии:

Общая площадь 16856,4 м<sup>2</sup>

Площадь жилого здания 11723,7 м<sup>2</sup>

Жилая площадь 10899,5 м<sup>2</sup>

Площадь помещений здания 5132,7 м<sup>2</sup>

Строительный обьом здания 60089,4 м<sup>3</sup>

Площадь застройки 1441,4 м<sup>2</sup>

4. Технология строительного производства

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш, Шумкова				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Петрова С.Ю.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

## **4.1 Технологическая карта на устройство монолитных конструкций каркаса здания**

### **4.1.1 Область применения**

1. Настоящая технологическая карта разработана на устройство монолитных конструкций для 11-ти этажного жилого дома в г. Красноярске.
2. Для возведения стен и колонн используется щитовая опалубка производства компании «ДАК» ( г. Красноярск). Опалубка стен рассчитана на давление бетонной смеси - 80 кПа ( $8 \text{ т/м}^2$ ), что соответствует скорости бетонирования 6 м/час.
3. Для устройства перекрытия применяется разборно-переставная опалубка на телескопических стойках.
4. Подача бетонной смеси в конструкции осуществляется башенным краном в бункерах.
5. Транспортирование бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителями АБС-8.
6. Работы выполняются круглогодично. В зимний период необходимо выполнять комплекс работ по утеплению прогреву бетонной смеси, уложенной в конструкции.

### **4.1.2 Технология и организация выполнения работ**

1. До начала работы по устройству элементов монолитного каркаса здания должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устройство фундаментов в соответствии с проектом;
- устройство полов подвала;
- подготовлены площадки для складирования и укрупнительной сборки элементов опалубки и арматурных изделий;

- завезены на площадку арматурные изделия и элементы опалубки согласно спецификации, необходимые монтажные приспособления и оснастка;
- произведена геодезическая разбивка осей сооружения, произведена разметка положения элементов каркаса в соответствии с проектом;
- на поверхности перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки;
- места установки опалубки должны быть очищены от грязи и мусора, а в зимнее время от снега и льда.

2. Подача элементов опалубки на перекрытие осуществляется башенным краном. Установка в проектное положение возможно как краном ( крупными блоками), так и вручную ( отдельными элементами ).

3. Работы по устройству монолитных конструкций ведутся технологическими захватками, размер которых определен исходя из наличия опалубки, в зимнее время кроме того – исходя из возможности прогрева бетона.

#### 4.1.3 Опалубочные работы

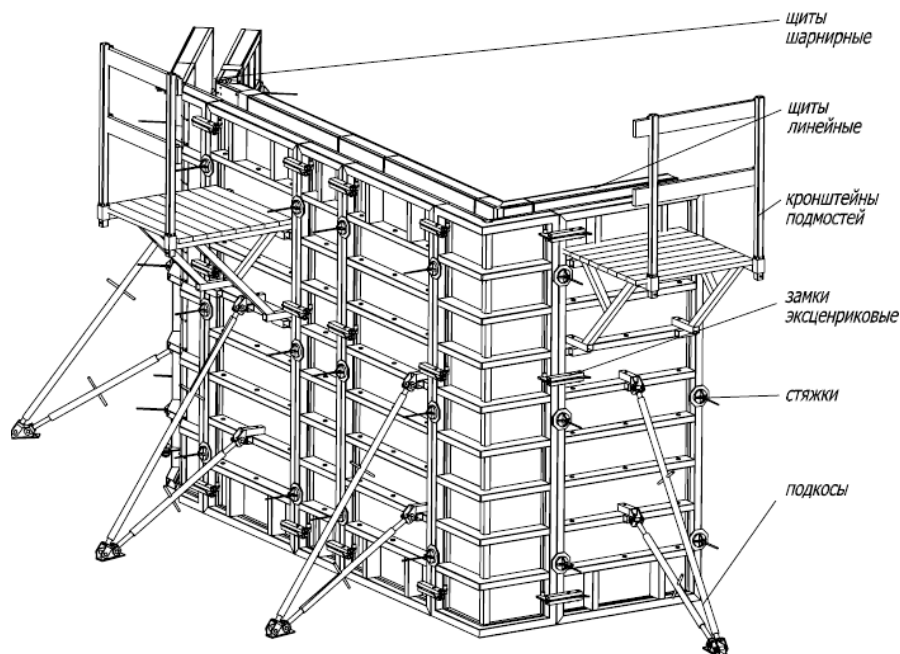


Рис.1

Общий вид стеновой опалубки

1. Щитовая опалубка стен состоит из следующих составных частей:

- **линейные щиты** высотой 3,0м и шириной от 1200 до 250мм с каркасом из алюминиевого профиля и палубой из ламинированной фанеры толщиной 18мм;
- **щиты угловые внутренние и наружные** - для объединения плоских щитов в замкнутые контуры;
- **замки эксцентриковые или клиновые** - для соединения и выравнивания щитов между собой по наружным кромкам в вертикальной плоскости;
- **замки удлиненные** - для соединения щитов при необходимости образования подгоночного или демонтажного зазора шириной до 250 мм;
- **стяжки винтовые с шайбами** - служат для соединения между собой щитов, расположенных по разные стороны конструкции, в объемный блок и воспринимают нагрузку от давления бетонной смеси;
- **подкосы двухуровневые** – служат для регулировки положения в плане и вертикальности щитов опалубки;
- **кронштейны навесных подмостей** – крепятся к щитам опалубки и служат основанием для рабочих настилов;
- **монтажные захваты** - служат для перемещения щитов опалубки подъемным краном.

Установка элементов опалубки на захватках производится в соответствии с прилагаемыми монтажными схемами.

При монтаже опалубки стен отдельными щитами подкосы устанавливают на каждый щит, при монтаже панелями подкосы устанавливают через 2-4 м, кронштейны для укладки рабочего настила укладывают на расстоянии 1,2 м.

Закрепление подкоса к перекрытию выполняется забиванием арматурного коротыша в отверстие в бетонной плите перекрытия, просверленное по месту через опорный башмак подкоса;

После установки панелей (щитов) по разметочным рискам, их приводят в вертикальное положение при помощи винтов подкоса. Точность установки проверяют по отвесу. Устанавливаются (при необходимости)

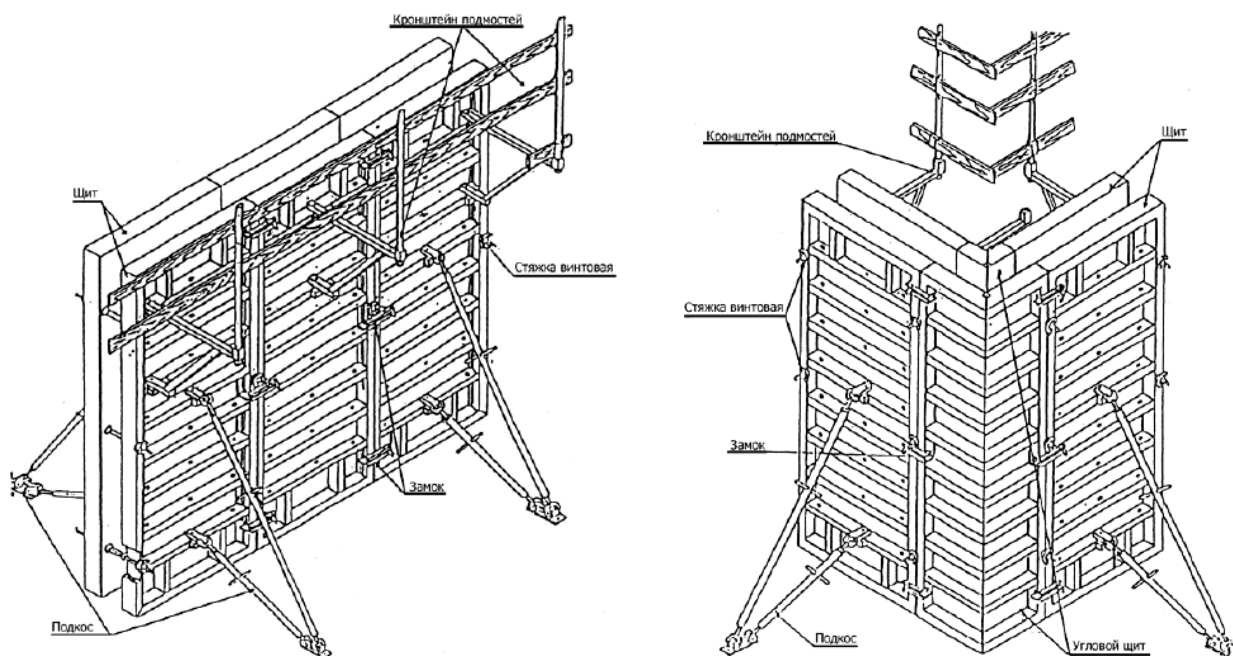


проемообразователи, вставляются в монтажные отверстия шпильки стяжек, на которые надеваются конусные втулки либо пластмассовые защитные трубки.

Винтовые стяжки пропускают через отверстия одного из рядом стоящих щитов. При затяжке гаек они фиксируют два рядом стоящих щита, для чего применяются шайбы диаметром 180 мм. Не используемые отверстия во втором щите, во избежание заполнения бетоном должны быть заглушены специальными пробками (деревянными, пластмассовыми и т.д.).

Схемы установки (монтажа) опалубки при различных положениях внутренних стен типового этажа жилого здания показаны ниже.

### Вариант установки.



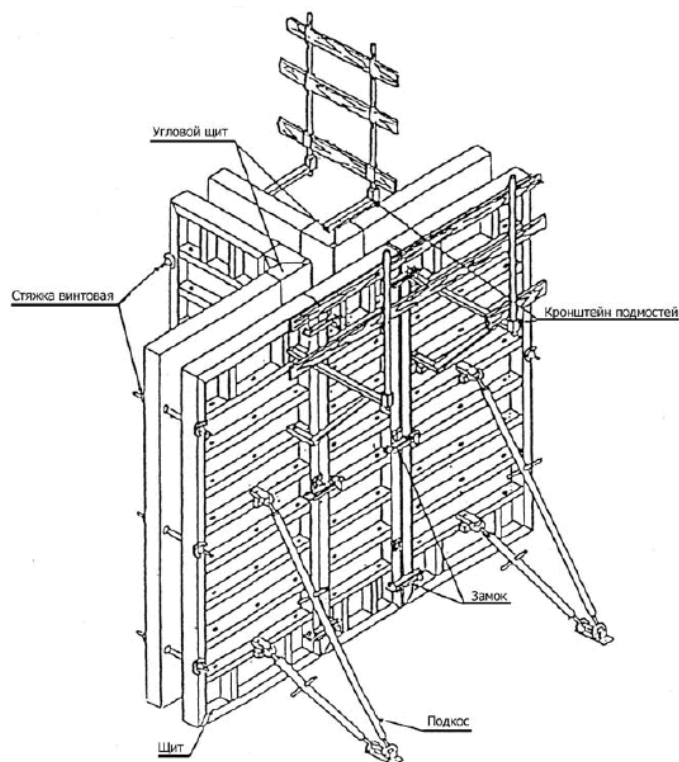


Рис. 2 Схемы установки опалубки

### **Опалубка колонн**

1. Для возведения колонн с размером прямоугольного сечения от 200 до 600 мм предусмотрена опалубка на основе универсальных щитов 0,8х3,0 м, позволяющая устанавливать необходимый размер колонн в плане с шагом 50 мм или 100 мм (в зависимости от исполнения). При сборке объемного блока опалубки щиты между собой соединяются шкворнями (при высоте опалубке 3000мм устанавливается по 4 шкворня на один стык). Закрепление и регулировка вертикальности выполняется с помощью подкосов (одно - или двухуровневых).

### **Опалубка перекрытия**

1. Разборно-переставная опалубка перекрытий предназначена для возведения: плит перекрытий, ригелей, балок и других горизонтальных монолитных конструкций

2. Формообразующим элементом опалубки, непосредственно соприкасающимся с бетоном и воспринимающим нагрузку от него, является ламинированная фанера размером 1220х2440х18мм.

3. Фанера укладывается на деревянные балки, образующие балочную клетку, которая выполняет роль поддерживающих конструкции для палубного настила, воспринимает нагрузку от давления бетонной смеси и передает ее на основание опалубки.

4. Основанием опалубки, воспринимающим нагрузку от собственного веса опалубки и давления бетонной смеси и служащим для регулировки горизонтальности положения палубы, в зависимости от конструктивного исполнения может быть система металлических телескопических стоек регулируемой высоты либо плоских алюминиевых рам.

5. Опалубка на телескопических стойках более проста и удобна в работе, однако позволяет устраивать перекрытия при высоте этажа до 4.0- 4.2м.

6. Использование опалубки на рамах предпочтительно при высоте этажа более 4,0м (максимально – до 12м), однако возможно ее применение и в диапазоне высот до 4 м.

7. Установка элементов опалубки на монтажном горизонте выполняется согласно прилагаемым монтажным схемам.

### **Технические характеристики элементов**

1. **Стойка телескопическая** в сборе предназначена для поддержания балок и регулирования высоты опалубки перекрытий, может использоваться в качестве временных опор при фиксации горизонтальных элементов зданий и сооружений

- при монтаже опалубки высоких плит перекрытий возможно перевернуть стойку для более удобного вращения гайки

- при определении минимальной требуемой высоты стоек следует учитывать высоту от пола до потолка, высоту двух ярусов балок и фанеры, зазор ~5 см для возможности распалубки, а также особенности планируемых в будущем объектов

2. **Тренога** - монтажный элемент для установки стоек в вертикальное положение

- высота - 755 мм, радиус траектории поворота ног - 840 мм

3. **Унивилка** - опорный элемент для балок, при установке удерживает их в проектном положении

- в целях безопасности рекомендуется перехлест стыкуемых главных балок на унивилке 300мм

4. **Балка** - несущий элемент, удерживающий палубу в рабочем положении и воспринимающий давление бетонной смеси

- предельный допустимый изгибающий момент  $M=5 \text{ кНм}$

- предельная допустимая поперечная сила  $Q=11 \text{ кН}$

- жесткость  $EI=316 \times 10^6 \text{ кг} \cdot \text{см}^2$

5. **Фанера ламинированная** - формообразующий элемент опалубки перекрытий

- Фанера покрыта фенольной пленкой, поэтому хорошо выдерживает воздействие влаги, химических веществ, температурных колебаний, ультрафиолетового излучения, размеры листа 1220x2440 мм, толщина – 18мм

- Для небольших доборных и подгоняемых участков в большинстве случаев выгоднее применение не ламинированной фанеры

- Торцы фанеры на срезах рекомендуется красить для увеличения срока службы

### **Установка опалубки .**

Основные положения в работе с опалубкой перекрытия рассматривается на примере опалубки на стойках. При использовании в качестве основания опалубки рамных конструкций каких либо принципиальных отличий не возникает.

Взаимное расположение в плане элементов опалубки определяется их несущей способностью. Предельные расстояния между ними, определяемые в зависимости от толщины изготавливаемых конструкций, представлены на ниже приведенной схеме.

## Схема расстановки телескопических стоек

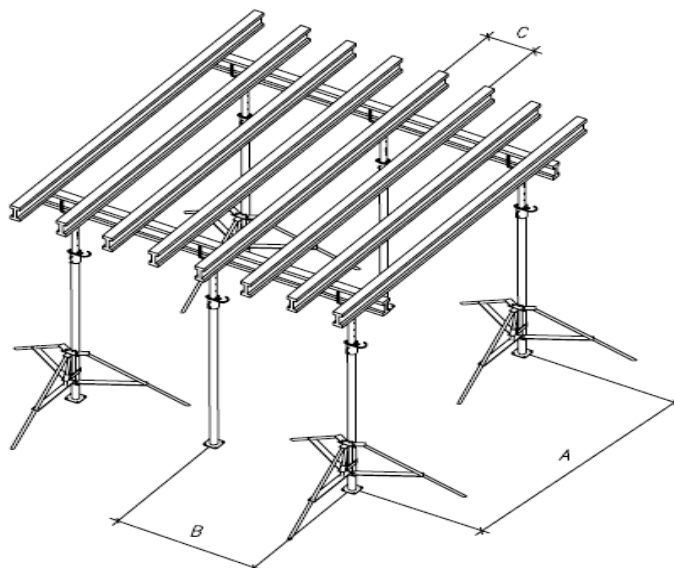


Таблица 4.1

Толщина плиты, мм	Пролет главных балок (работающих по многопролетной схеме) - В при пролете второстепенных балок - А, мм							Расстояние между второстепенными балками - С при толщине фанеры - t , мм		
200	2180	2010	1750	1560	1410	1270	1170	350	400	450

### Решения по опалубке основных узлов

1. Опалубка тесных помещений: главные балки в узких помещениях располагают поперек длинной стороны, так как при необходимости резки балок их количество меньше второстепенных; в целях экономии балки, подлежащие резке, заменяют брусом

2. Для устройства опалубки торца плиты устраивается вылет балок за контур плиты на 30-50 см

3. В помещениях с криволинейными очертаниями рекомендуется использовать телескопическую подгонку балок к габаритам помещения

4. Устройство рабочего шва выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87

5. При установке стоек на основание с уклоном необходимо делать клиновидные вставки для устранения эксцентриситета сжимающей силы

6. Опалубка пересекающихся ригелей на трубуцинах

#### **4.1.4 Арматурные работы**

В состав работ, последовательно выполняемых при сборке и монтаже арматурных каркасов входят:

- геодезическая разбивка установки арматурных сеток, каркасов и закладных деталей;
- укрупненная сборка арматурных сеток в каркасы;
- установка арматурных сеток и каркасов в опалубку;
- установка закладных деталей.

При изготовлении арматурных сеток и сборке арматурного каркаса в качестве основного материала используется арматурная сталь класса А-III, марки 35ГС Ø 8-40 мм, а в качестве вспомогательного материала арматурная сталь класса А-I, марки Ст.3 псЗ, Ø 8 мм. Так же для изготовления сеток используется проволока Вр-I Ø 5 мм.

#### **Организация и технология выполнения работ**

Выполнению работ по сборке и монтажу арматурного каркаса и отдельных арматурных стержней для бетонирования каркаса предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ, таких как:

- установлена и принята опалубка для бетонирования конструкций;
- изготовлены арматурные сетки и закладные детали;
- доставлены в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, инвентарь и инструменты и полуфабрикаты.

Доставленные на объект арматурные сетки и отдельные стержни следует раскладывать в зоне действия монтажного крана с созданием не менее чем 2-х сменного запаса, который должен постоянно поддерживаться.

Транспортирование и хранение арматурной стали следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7566-94, актуализирован 12.02.16.

Изготовление арматурных сеток, плоских каркасов и закладных деталей производится арматурным цехом, что позволяет сократить время изготовления изделий и увеличить производительность труда.

#### **Армирование перекрытия**

. Монтаж начинают с укладки нижних сеток. Перехлест сеток выполняется согласно проекта, но не меньше 250 мм.

Затем укладываются предварительно укрупненные пространственные каркасы.

Укладывается верхняя сетка на плоский каркас «змейка».

Образующиеся пространственные элементы соединяются при помощи вязальной проволоки.

. Для защиты арматуры от коррозии, под нижней сеткой необходимо создать защитный слой из бетона толщиной 15 мм путем установки пластиковых фиксаторов с шагом 2,0х2,0 м.

#### **Армирование колонн**

На перекрытие устанавливаются стержни несущей вертикальной арматуры Ø28AIII и крепятся к выпусками нижнего этажа. Перехлест стержней должен осуществляться согласно проекта. Вертикальные стержни объединяются в единую систему при помощи горизонтальных соединительных элементов, выполненных из арматуры Ø10AI.

### **4.2.6 Требования к качеству приемки выполненных работ**

#### **Контроль качества**

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.); При изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки; при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения. Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТ 52-01-2003, ГОСТ 22690-88. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.



## **4.2 Технологическая карта на устройство навесного вентилируемого фасада**

Технологическая карта разработана на устройство вентилируемых фасадов.

Вентилируемая фасадная система состоит из следующих конструктивных элементов:

- крепежных кронштейнов, закрепленных к стене облицовываемого фасада и служащих для крепления вертикальных направляющих
- термоизоляционного слоя, выполняющего роль утеплителя и ветрозащиты стен здания
- горизонтальных и вертикальных направляющих, являющихся составной частью каркаса
- облицовочного слоя – основной ограждающей и декоративной конструкции фасада

Работы по устройству вентилируемого фасада выполняются при температуре от минус 15 до плюс 25°С. При выполнении работ в неблагоприятных погодных условиях рабочие места следует защищать навесами или тентами.

В составе технологической карты рассмотрены следующие вопросы:

- подготовительные работы
- монтаж кронштейнов
- утепление фасадов
- устройство несущего каркаса
- устройство наружной облицовки

Режим труда принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом распределения труда, применения механизированного инструмента и инвентаря.

Все работы по устройству фасадной системы производятся в соответствии с требованиями проектной документации, ППР, и данной ТК.

#### 4.2.1 Технология и организация выполняемых работ

До начала монтажных работ должны быть выполнены следующие работы:

- закончены общестроительные работы на фасадах, подлежащих утеплению
- на основании исполнительной съемки выполнить обмерочные чертежи участков фасада здания, на которых указать:

а) отклонение линий плоскостей несущих конструкций, стен, перекрытий, парапетов

б) особенности рельефа облицовываемых конструкций и примыкающих элементов фасадов, выступы, перепады, оконные и дверные проемы, архитектурные особенности, вентиляционные решетки, витражи, уступы, места примыкания к системным конструкциям

в) отклонение в криволинейности радиальных конструкций монтируемых фасадов и сложных конструкций здания

- выполнена разметка фасада
- с фасадов должны быть демонтированы осветительные приборы, удалены подоконные сливы, фонари или прожекторы освещения

Для выполнения работ по монтажу системы необходимо подготовить средства подмащивания (леса).

При установке лесов стойки должны опираться на стальные башмаки и крепиться к фасаду анкерами через один узел по вертикали и горизонтали. Зазор между рабочим настилом и облицовкой не должен превышать 150 мм.

Перед началом работ по монтажу вентилируемых фасадов с облицовкой фасадными кассетами следует подготовить материалы, инструменты и оборудование в соответствии со спецификациями. Проверка качества материалов является обязанностью подрядчика. Контроль качества и приемку выполненных работ следует выполнять в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

До начала работ по монтажу вентилируемых фасадов должны быть подготовлены тенты для защиты утеплителя и конструкций здания от

атмосферных осадков, навесы безопасности, огорожены опасные зоны, установлены, испытаны и приняты средства подмащивания.

Для выполнения работ по монтажу системы на одной захватке принята бригада в составе:

- монтажник строительных конструкций 5 разряда - 1 чел.
- монтажник строительных конструкций 4 разряда - 1 чел.
- монтажник строительных конструкций 3 разряда - 1 чел.

Необходимо провести обучение рабочих способам производства работ, ознакомить их с организацией площадки, данной технологической картой, провести инструктаж по технике безопасности и проинструктировать по безопасным методам производства работ.

Для выполнения работ по монтажу системы здание разбирают на захватки и определяют порядок и последовательность перемещения монтажников с одной захватки на другую.

#### **4.2.2 Устройство монтажа вентилируемых фасадов**

##### **1) Разметка поверхности и монтаж кронштейнов**

Монтаж системы начинают с разметки фасада. Ее следует выполнять отдельным потоком на всем фронте работ.

Геодезическую съемку и разметку фасада необходимо производить с помощью геодезических приборов, высокоточных уровней с большой базой, отвесов. Разметка мест установки кронштейнов подсистемы должна быть выполнена в строгом соответствии с проектной документацией. Погрешности, допущенные при выполнении разметки, неизбежно приведут к отклонениям параметров системы. Правильность разметки должна контролироваться постоянно.

Перед выполнением разметки следует проверить габаритные размеры фасадов и сравнить с данными, указанными в чертежах, также должны быть проверены приведенные в чертежах размерные цепочки и их привязка к

характерным элементам стены фасада. Разметка выносится на поверхность стены с помощью оптических приборов и закрепляется несмываемой краской.

Размещение кронштейнов на фасаде стены производят, как правило, с шагом в пределах: по вертикали от 600 до 1200 мм, по горизонтали от 350 до 800 мм, отступая от края стены не менее 100 мм до оси кронштейна.

После разметки фасада в местах крепления кронштейнов сверлят отверстия под анкерные крепления и монтируют к стене кронштейны. Для снижения теплопотерь и устранения мостика «холода», в местах примыкания кронштейнов к стене под них устанавливают паронитовую прокладку. Сверление следует выполнять при помощи электродрели по нанесенным меткам.

Применение крепежных элементов, отличных от указанных в проектной документации, не допускается.

Диаметр отверстий должен соответствовать типу применяемого дюбеля (анкера), глубина отверстий должна превышать не менее чем на 15 мм длину заделки дюбеля в стену. В случаях, когда основанием служит кладка, нельзя устанавливать дюбели в швы кладки, при этом расстояние от центра дюбеля до ложкового шва должно быть не менее 35 мм, а от тычкового - 60 мм.

Конструкция кронштейнов допускает выравнивание плоскости обрешетки до 30 мм для создания ровной поверхности под облицовку.

Кронштейны крепят к стене анкерами, подобранными в соответствии с материалом стены, с использованием шайбы. Крепление осуществляется одним или двумя анкерами (по расчету).

## 2) Монтаж плит утеплителя

Стену, на которой происходит монтаж плит утеплителя, необходимо укрыть от попадания влаги.

Монтаж плит утеплителя ведется снизу вверх. Плиты утеплителя должны устанавливаться плотно друг к другу, чтобы не было пустот в швах. Если избежать пустот не удастся, то они должны быть заделаны тем же материалом.

Для крепления плит утеплителя к основанию применяют пластмассовые дюбель-анкера тарельчатого типа с распорными стержнями. Длина дюбелей

зависит от толщины утеплителя, расход не менее 7 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Для установки дюбель-анкеров плита должна быть предварительно прорезана и в стене просверлено отверстие.

Диаметр просверленного отверстия должен соответствовать наружному диаметру втулки дюбель-анкерного устройства.

В случае применения ветровлагозащитной пленки, установленные плиты утеплителя сначала крепят 2 дюбелями (каждая плита) и только после укрытия пленкой устанавливают остальные, предусмотренные проектом. Полотнища пленки устанавливаются с перехлестом 100 мм.

Крепление плиты утеплителя, закрепленные дюбель-анкерными устройствами необходимо сдать Заказчику с составлением акта на скрытые работы.

### 3) Установка профилей

Монтаж каркаса может вестись двумя способами:

Профиль ориентированный горизонтально, должен крепиться к кронштейнам двумя самонарезающими винтами СМЭШ 2-4,8х28 или заклепками. Конструкция кронштейнов допускает выравнивание (рихтовку) горизонтальной обрешетки до 30 мм для создания ровной поверхности под кассеты. Если этого недостаточно, необходимо установить кронштейны другой длины.

На сформированную горизонтальной обрешеткой плоскость необходимо смонтировать с помощью самонарезающих винтов СМЭШ 2-4,8х28 основную вертикальную обрешетку из П-образного профиля. Основные профили вертикальной обрешетки монтируются по вертикальным стыкам фасадных плит, расстояние между профилями должно четко выдерживаться. При ширине плиты более 700 мм между основными профилями необходимо дополнительно установить промежуточные профили.

Компенсационный зазор между профилями должен быть 6-15 мм. Кронштейны устанавливают по обе стороны от компенсационного зазора на расстоянии:

- не более 450 мм для вертикальных профилей;

- не более 300 мм для горизонтальных профилей.

#### 4) Установка фасонных элементов

На вертикальную обрешетку крепятся фасонные элементы. Видимая часть основных профилей вертикальной обрешетки имеет цветное полимерное покрытие или закрывается декоративной цветной полосой.

По нижнему ряду панелей устанавливается планка горизонтального шва, которая крепится к вертикальной направляющей винтами самонарезающими, либо заклепками.

В оконных и дверных проемах устанавливают стальные оцинкованные фасонные изделия с полимерным покрытием, образующие короба, которые крепят самонарезающими винтами или заклепками с шагом 300-500 мм к оконному или дверному блоку, с одной стороны и к обрамлению проема из Z-образных профилей с другой стороны.

Для обрамления оконных и дверных проемов также служат планки завершающие сложные, планки откосные с размерами по проекту или планки углов наружных (30х30, 50х50, 75х75 мм).

На низ оконной рамы устанавливается планка оконного слива с размерами по проекту.

#### **4.2.3 Транспортирование и складирование изделий и материалов**

Профили должны поставляться на объект в соответствии со спецификацией. Транспортирование производится в пакетах. При транспортировании должны быть приняты меры для предохранения металлопрофиля от механических повреждений.

Хранение профиля должно осуществляться в упакованном виде на деревянных подкладках в сухих закрытых складских помещениях с твердым покрытием пола. Не допускается складирование профилей на открытых площадках.

Крепежные элементы транспортируют партиями в контейнерах. Каждая упаковка должна содержать изделия одного типоразмера. Приемка крепежных элементов осуществляется партиями. При приемке проверяется целостность упаковки, маркировка, сертификат качества.

Хранить крепежные изделия необходимо в упаковке завода-изготовителя в закрытых помещениях.

Плиты утеплителя транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с ГОСТ и правилами перевозки грузов. Их необходимо хранить в условиях, исключающих проникновение влаги.

Приемку панелей необходимо производить партиями. Партией считают панели, изготовленные по одному заказу. Для контроля показателей качества необходимо отобрать по одной панели из каждого ящика одной партии. Каждая партия отгружаемой продукции должна сопровождаться документом, содержащим:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя
- наименование потребителя
- номер заказа
- данные о количестве и номера ящиков с указанием массы каждого ящика
- данные об общей массе панелей в заказе
- штамп технического контроля предприятия-изготовителя

Панели перевозят транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозки и условиями погрузки и крепления грузов, действующими на транспорте данного вида.

Панели при транспортировании должны быть закреплены и надежно предохранены от перемещения.

При транспортировании и хранении панели должны быть размещены не более чем в 2 яруса.

Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия. Материалы и изделия, подлежащие

гигиенической регистрации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

#### **4.2.4 Требования к качеству и приемке работ**

Контроль качества, подписание актов на скрытые работы и акта об окончательной приемке облицованных конструкций, должны осуществляться следующими должностными лицами, несущими юридическую ответственность за качество работ.

- инженерно-технический персонал исполнителя (мастер, прораб), которые должны следить за правильным выполнением всех работ, не допускать нарушения технологии и своевременно исправлять допущенные ошибки, организовать коллективное освидетельствование и приемку скрытых работ с составлением актов;

- проектировщики - авторы проекта, которые должны следить за правильным выполнением проектных решений по составу и качеству выполнения. С этой целью на строительной площадке должен быть организован авторский надзор с ведением журнала;

- представитель технического надзора должен регулярно следить за правильностью исполнения проектных решений, соблюдением технологии производства работ, участвовать в контроле за качеством и приемке скрытых работ. Представитель технического надзора заказчика имеет право запретить производство работ в случае выявления обстоятельств, вызывающих ухудшение качества.

Качество исходных материалов и комплектующих изделий должно гарантироваться поставщиком. Параметры поставляемых деталей должны быть указаны в паспортах и должны соответствовать требованиям проекта. Производители работ должны соблюдать правила хранения, транспортировки и использования материалов.



При приемке облицовки и утепления стек должен осуществляться поэтапный приемочный контроль качества, службой контроля качества, выполнения каждого из конструктивных элементов, с записью в журнал работ и составлением актов на скрытые работы. Обязательному промежуточному освидетельствованию и приемке с составлением акта на скрытые работы подлежат следующие работы, конструкции и конструктивные элементы:

- подготовленные поверхности стен подлежащих облицовке
- несущий каркас
- утепляющий слой и крепежные элементы
- облицовка фасадными кассетами (заключительный акт)

Окончательная приемка вентилируемого фасада с облицовкой фасадными кассетами производится всеми ответственными за качество лицами в присутствии представителя заказчика и оформляется подписанием акта о приемке. К акту об окончательной приемке должны прикладываться следующие документы:

- проектная документация:
- документы, удостоверяющие качество материалов
- акты на скрытые работы
- журнал производства работ, с указанием температурных и атмосферных условий, при которых выполнялись работы.

#### **4.2.5 Техника безопасности**

При выполнении работ по облицовке и утеплению стен фасадов зданий следует соблюдать требования СНиП III-4-80\*, ППБ 01-03 и других нормативных документов.

Работы должны выполняться специально обученными рабочими под руководством и контролем инженерно - технических работников. К производству работ допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, комплекс инструктажей по правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

О проведении инструктажей должны быть сделаны отметки в специальных журналах с подписями проинструктированных. Журналы должны храниться на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Все работники должны быть обучены правилам тушения пожара и способам работы с первичными средствами пожаротушения

Рабочие должны иметь спецодежду, респираторы, каски, предохранительные пояса, безвредные моющие средства, защитные пасты и т.д., иметь квалификацию соответствующую выполняемым работам. Все работы следует производить с инвентарных средств подмащивания.

Запрещается находиться на строительной площадке или в местах складирования элементов без строительных касок

Работы по монтажу, складированию, погрузке и разгрузке длинномерных металлических конструкций (облицовочные панели) следует выполнять в рукавицах.

Все работы с минераловатными утеплителями следует выполнять в защитных очках.

## **4.3 Технологическая карта на возведение кирпичной кладки.**

### **4.3.1 Область применения**

Настоящая технологическая карта разработана на кирпичную кладку внутренних стен 120 мм и 240 мм, перегородок с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами.

Внутренние стены выполнены из кирпича КОРПо НФ 100/1,8/50 ГОСТ 530-2007 на растворе М75.

В перечень работ, которые рассматриваются в технологической карте, входят:

- своевременная подача строительных материалов и изделий для кладки стен и монтажа сборных перемычек и раствора на рабочие места;
- кладка наружных несущих стен толщиной 430мм, внутренних стен, а так же перегородок;
- укладка перемычек из железобетона;
- монтаж плит перекрытия;
- установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей при помощи крана.

В технологической карте рассматривается выполнение работ в двухсменном режиме в летнее время года.

Технологическая карта привязана к конкретным объектам и условиям производства работ: подсчитаны объемы работ, рассмотрена потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

### **4.3.2 Общие положения**

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

### 4.3.3 Организация и технология выполнения работ

До начала выполнения кирпичной кладки должны быть выполнены нижеприведенные работы:

- полностью закончены все работы по устройству межэтажных перекрытий, лестничного марша, вентиляционных блоков и нижележащего этажа;
- выполнена геодезическая поверка и составлены исполнительные схемы;
- выполнено ограждение участков межэтажного перекрытий, подлежащих замоноличиванию;
- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана все необходимые материалы и изделия (рисунок 4.1);
- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты рабочих, инструменты;
- рабочие и инженерно-технические работники, занятые на каменных и сопутствующих монтажных работах ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда.

Доставка кирпича на объект осуществляется пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют растворосмесителями и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора.

Подается строительный материал с помощью крана. На поддонах кирпич разгружают с автомашин и подают на склад, а так же к рабочему месту. Раствор подают на рабочее место гирляндой в 3 ящика, каждый из которых объемом  $0,25 \text{ м}^3$ , в металлические ящики объемом  $0,35 \text{ м}^3$  с заполнением их по  $0,25 \text{ м}^3$  раствора.

Складываются пакеты с кирпичом в зоне действия крана. Между поддонами должен соблюдаться зазор размером около 100мм. Через 4 ряда оставляется проход шириной 1 м. Можно хранить пакеты с кирпичом штабелем высотой не более 2 яруса. Складирование поддонов с кирпичом показано на рисунке.

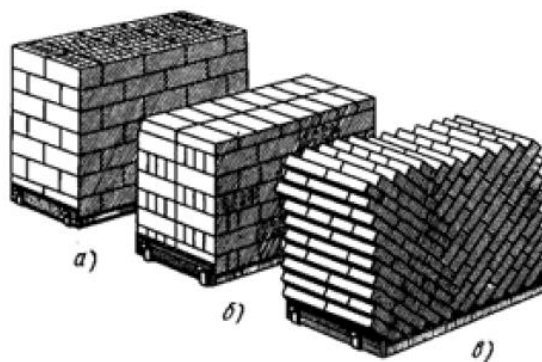


Рисунок 4.1.— Укладка на поддонах кирпича с перевязкой а, б – перекрестная перевязка; в - "в елку"

Сборные железобетонные перемычки складироваться в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200 мм от торцов складироваемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

Рабочая зона каменщика составляет 60–70 см. Зона складирования материалов должна соответствовать ширине поддонов и ящиков с раствором. Расстояние между поддонами с кирпичом и ящиками с раствором должно быть 30–40 см. Рабочее пространство при возведении кирпичных стен имеет ширину 2,4-2,6 м.

Число поддонов с кирпичами и ящиков с раствором, их чередование регулируется в зависимости от толщины стены и числа проемов на данном участке. Запас кирпича на рабочем месте рассчитывается исходя из расчета двухчасовой потребности. Растворные ящики, располагающиеся на рабочем месте, необходимо заполнять раствором за 10-15 мин до начала кладки.

Кладку наружных несущих стен принято вести звеньями каменщиков "пятерка".

Таблица – 4.3 Состав звена каменщиков при выполнении работ по возведению кирпичной кладки.

Состав бригады	1 смена	2 смена
Каменщик «5» разряда	1	1
Каменщик «3» разряда	1	1
Каменщик «2» разряда	3	3

Звено «пятерка» выполняет кладку в такой технологической последовательности. Каменщик 5-го разряда вместе с первым каменщиком

2-го разряда устанавливает шнур-причалку для наружной версты, проверяет правильность ранее выложенной кладки, а затем вместе, работая как в звене «двойка», они выкладывают наружную версту.

За ними на расстоянии 2-3 м работают второй каменщик 2-го разряда и каменщик 3-го разряда, которые, выполняя те же операции, возводят внутреннюю версту. Вслед за ними на расстоянии 2-3 м третий каменщик

2-го разряда выкладывает забутку.

При необходимости он помогает первым двум подсобникам подготовить материалы. При кладке столбов, узких простенков и стен с большим объемом усложняющих элементов звено «пятерка» делится на «двойку» и «тройку», выполняя работу в описанном порядке.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;

-устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Установку подмостей производят на очищенное и выровненное основание. На данном объекте используются шарнирно-панельные подмости.

Настил на подмостях должен быть ровным и не иметь щелей более 5 мм. В случае имеющихся зазоров между подмостями на настил последних укладываются щиты для перехода каменщиков с одних подмостей на другие.

Средства подмащивания высотой 1,3 м и более должны иметь ограждения и бортовые элементы высотой не менее 1,0-1,1м. Для подъема и спуска людей подмости должны быть оборудованы лестницами по ГОСТ 26887-86. Деревянный настил подмостей должен быть изготовлен из хвойных пород древесины 1-го и 2-го сортов по ГОСТ 2695 актуализирован 12.02.16, ГОСТ 8486 актуализирован 12.02.16, ГОСТ 9462 актуализирован 12.02.16, ГОСТ 9463 актуализирован 12.02.16. Деревянный настил и бортовое ограждение настила подмостей должны быть обработаны огнезащитным составом.

Установка и перестановка подмостей осуществляется краном. Кирпичную кладку стен начинают с установки и закрепления угловых и промежуточных порядовок для обеспечения правильности кладки из кирпича, их выверяют по отвесу и нивелиру. Рекомендуется применять инвентарные металлические порядовки. Порядовки устанавливают: в углах кладки, в местах пересечения стен и на прямых участках стен не реже, чем через 12 м. Длина порядовок принимается обычно равной высоте этажа. По длине порядовки для кирпичной кладки

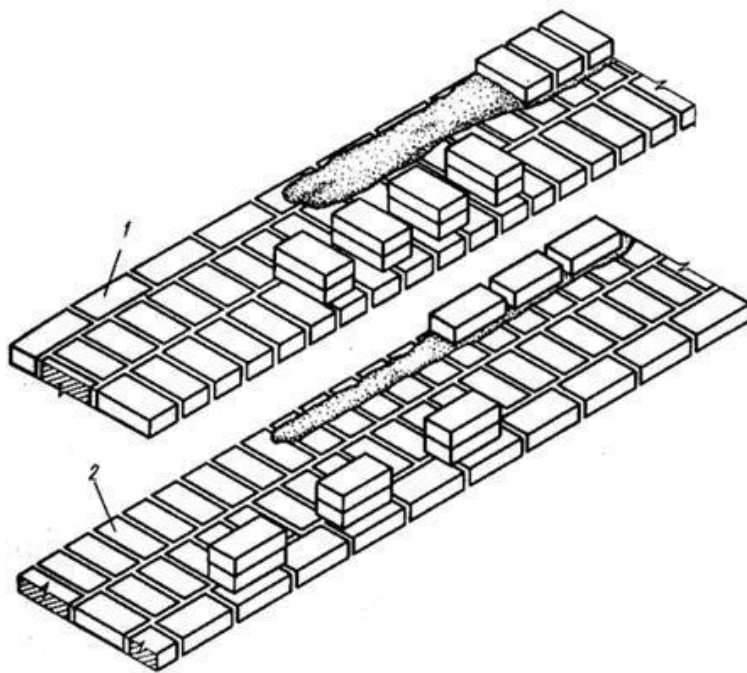
нанесены деления, соответствующие ряду кладки. На порядовках часто намечают уровни закладки балок, подоконников, перемычек и других элементов стен.

Причалку натягивают между порядовками, во избежание ее провисания через каждые 4-5 м, под нее укладывают на растворе маячные камни или деревянные бруски соответствующих размеров так, чтобы они выступали за плоскость стен на 2-3 см. Причалку сверху прижимают камнем, уложенным насухо на маяк. Причалка служит направляющей при укладке наружных и внутренних верст, причем на наружных верстах причалку устанавливают для каждого ряда кладки, а на внутренних через 3-4 ряда.

Процесс кладки на каждом рабочем месте выполняют в следующей последовательности:

- раскладывают кирпич по стене;
- расстилают раствор под наружный верстовой ряд и ведут кладку.

Для повышения производительности труда при кладке стен кирпич предварительно раскладывают на стене ложками (для ложковых рядов) и тычками (для тычковых рядов). Кирпич раскладывают на свободном месте, т.е. для кладки наружной версты - на внутренней стороне, а для кладки внутренней версты - на наружной.





Раствор подают и расстилают растворной лопатой сразу под шесть - семь кирпичей. При кладке под расшивку и с полным швом слой раствора не доходит до края стены на 1-1,5 см; при кладке впустошовку – 2-2,5 см, под забутку раствор расстилают кельмой сплошной полосой без отступов.

Кладку стен всегда - независимо от системы перевязки, начинают с наружной, то есть с лицевой тычковой версты первого ряда.

Толщина горизонтальных швов должна составлять 12 мм, вертикальных – 10 мм. При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде убежной или вертикальной штробы.

При армировании кирпичной кладки необходимо следить за тем, чтобы толщина швов, в которых расположена арматура, превышала диаметр арматуры не менее, чем на 4 мм при соблюдении средней толщины для шва данной кладки. Диаметр проволоки поперечных сеток для армирования кладки 4 мм. Расстояние между стержнями сетки 100 мм. Применение отдельных стержней (укладываемых взаимно перпендикулярно в смежных швах) вместо связанных или сварных прямоугольных сеток запрещается.

При кладке стен по высоте оконных и дверных проемов закладываются антисептированные деревянные пробки. Все деревянные элементы должны быть антисептированы и защищены от соприкосновения с кирпичной кладкой прокладками из рулонных материалов.

Проектируемое здание разбивается на три захватки. Звенья каменщиков начинают на первой захватке. Кладка ведется с переходом на первом, втором и третьем ярусах на всю высоту этажа.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

#### **4.3.4 Требования к качеству работ**

Контроль качества работ включает:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования;
- операционный контроль производство работ по устройству стен;
- приемочный контроль качества стен.

##### **Входной контроль**

При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен и перегородок, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- о наименовании и адресе предприятия - изготовителя;
- о номере и дате выдачи документа качества;
- о наименовании и марке доставленной строительной продукции;
- о числе продукции в упаковке (партии);
- о дате изготовления доставленных строительных материалов,
- о прочностных характеристиках материалов;
- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

Не менее 20% кирпича в партии должны иметь на одной из граней оттиск-клеймо предприятия-изготовителя.

Требования к применяемым строительным материалам:

Кирпич, применяемый для каменной кладки, должен соответствовать ГОСТу 530-2012 на данный строительный материал. Качество доставленных на этаж кирпича и керамических камней в ходе кладки проверяется исполнителями работ (каменщиками) визуальным осмотром.

Предельные отклонения номинальных размеров кирпича не должны превышать на одном изделии:

- по длине 4 мм;
- по ширине 3 мм;
- по толщине 2 мм (кирпич лицевой), 3 мм (кирпич рядовой).

Отклонения от плоскости граней изделий и перпендикулярности смежных граней не допускается более 3 мм.

Дефекты внешнего вида изделий, размеры и число которых превышают значения, указанные в таблице 3.2, не допускаются.

Таблица 4.2 – Дефекты внешнего вида изделий

Вид дефекта	Значения	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отбитости углов глубиной более 15 мм, шт.	Не допускается	2
Отбитости углов глубиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной более 15 мм, шт.	Не допускается	2
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4
Отдельные посечки суммарной длиной до, мм	40	Не регламентируется
Трещины, шт.	Не допускается	2

Правильность кирпичной кладки проверяют с помощью контрольно-измерительных инструментов и приспособлений по мере ее возведения, но не реже двух раз на каждый метр высоты, чтобы своевременно внести исправления. В качестве контрольно-измерительных инструментов и приспособлений применяют: причалку - крученный шнур диаметром 2-3 мм; уровень; правило длиной 1,2-1,5 м для контроля прямолинейности рядов и лицевой поверхности кладки; отвес для проверки ее вертикальности; рулетку измерительную металлическую и складной метр; причальные скобы; угольник.

Во время работы мастер следит за тем, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, а горизонтальные и вертикальные швы были хорошо заполнены раствором. Качество заполнения швов раствором каменной кладки проверяют не реже трех раз по высоте этажа. Нельзя допускать пустошовки в вертикальных швах тела кладки. Для проверки качества кладки каменщик пользуется имеющимся у него инструментом и приспособлениями.

Правильность закладки углов здания контролируются деревянными уголками, горизонтальность рядов кладки, уровнем не реже двух раз на каждом ярусе кладки.

Периодически проверяется толщина швов. Для этого измеряют пять-шесть рядов кладки, и определяют среднюю толщину шва кирпичной кладки.

В процессе выполнения каменной кладки и до начала следующих работ проверяют приемку (техническое освидетельствование) скрытых работ с составлением актов представителями строительной организации и технического надзора заказчика.

Такой приемке подлежат следующие законченные элементы, узлы и выполненные работы:

- осадочные и деформационные швы;
- установленная арматура в армокаменных конструкциях;
- антикоррозийное покрытие стальных элементов и деталей, заделанных в кладку;
- установка закладных частей - связей, анкеров и др.;

- укладка теплоизоляционных материалов в многослойных стенах;
- опирание плит перекрытий на стены.

### **Приемочный контроль**

При приемке законченных работ проверяют документацию о промежуточной приемке, все документы на поставленные материалы и изделия и проведение испытаний. Допустимые отклонения в размерах и положении приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Допустимые отклонения в размерах и положении каменных конструкций, мм.

### **4.3.5 Техника безопасности и охрана труда**

При выполнении работ по возведению наружных кирпичных стен необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в СП 70.13330.2012 и СП 49.13330 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Подъем строительных материалов и изделий на этаж, перемещение их на рабочие места должны осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение.

Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы.

До установки столярных изделий все оконные и дверные проемы в возводимых наружных стенах должны быть ограждены или закрыты предохранительными щитами (решетками).

Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам (техническим условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающих и содержаться в исправном состоянии.

Запрещается при ведении кладки вставать на нее ногами, или облокачиваться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления. Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики,

контейнера, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается.

Зазор между возводимой стеной и рабочим настилом не должен превышать 50 мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

Над рабочими входами в секцию должны быть установлены защитные навесы размером в плане не менее 2х2 м.

На участках кладки наружных стен, должны быть установлены наружные инвентарные защитные козырьки в виде настила на кронштейнах. Кронштейны навешиваются на стальные крюки-хомуты, прикрепленные к возводимой стене по ходу ее кладки. Первый ряд защитных козырьков устанавливается на отметке 3,300, и сохраняется до полного окончания работ по возведению наружных стен. Второй ряд защитных козырьков устанавливается на наружных стенах и переставляется по ходу кладки через каждые 6 м. Допускается применять настил второго ряда из сетчатых материалов с ячейкой не более 50 х 50 мм.

Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

Перед началом работ территория строительства объекта должна быть подготовлена с определением мест установки бытовых помещений, мест складирования материалов и контейнеров для сбора мусора.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

1	Архитектурно-строительный раздел.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1	Исходные данные для проектирования ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.1	Характеристика объекта строительства	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.2	Характеристика места строительства ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.3	Строительные конструкции .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2	Объемно-планировочное решение .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.1	Функциональный процесс .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.2	Характеристика здания .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.3	Основные объемно-планировочные показатели .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3	Теплотехнический расчет .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.1	Теплотехнический расчет наружных стены .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.2	Теплотехнический расчет окон .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.3	Расчёт утепления перекрытия над подвалом .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.4	Обеспечение безопасности людей .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.5	Пожарная безопасность .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.8	Технико-экономические показатели здания .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2	Расчетно-конструктивный раздел, включая проектирование фундаментов .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1	Расчет конструкций .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.2	Описание и обоснование конструктивных решений.	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.3	Расчет безбалочного монолитного перекрытия на отм. 0,000 и на отм. +2,800 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.4	Расчет монолитного перекрытия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.5	Сбор нагрузок на монолитное перекрытие .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.6	Расчет монолитного перекрытия в программе SCAD ....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.7	Армирование и конструирование перекрытия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата	Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кулеш Е.А.							
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

- 2.1.8 Расчет монолитного простенка по оси 3..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2 Основания и фундаменты..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.1 Исходные данные ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.3 Расчет и конструирование фундамента из забивных свай ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.4 Расчет и конструирование фундамента из буронабивных ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.5 Техничко-экономическое сравнение вариантов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3 Организация строительного производства **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1 Проектирование объектного строительного генерального плана..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.1 Выбор монтажного крана и его привязка к зданию .. **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.2 Привязка башенного крана КБ 504 ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.3 Определение зон действия крана..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.2 Внутрипостроечные дороги ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.3 Проектирование складов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.4 Проектирование бытового городка ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.5 Проектирование электроснабжения строительной площадки ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.6 Мощность силовых потребителей..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.7 Водоснабжение строительной площадки **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.8 Продолжительность строительства..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.10 Мероприятия по охране окружающей среды..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.11 Указание к контролю качества строительно монтажных работ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4 Технология строительного производства.. **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1 Технологическая карта на устройство монолитных конструкций каркаса здания ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.1 Область применения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.2 Технология и организация выполнения работ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.3 Опалубочные работы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.4 Арматурные работы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

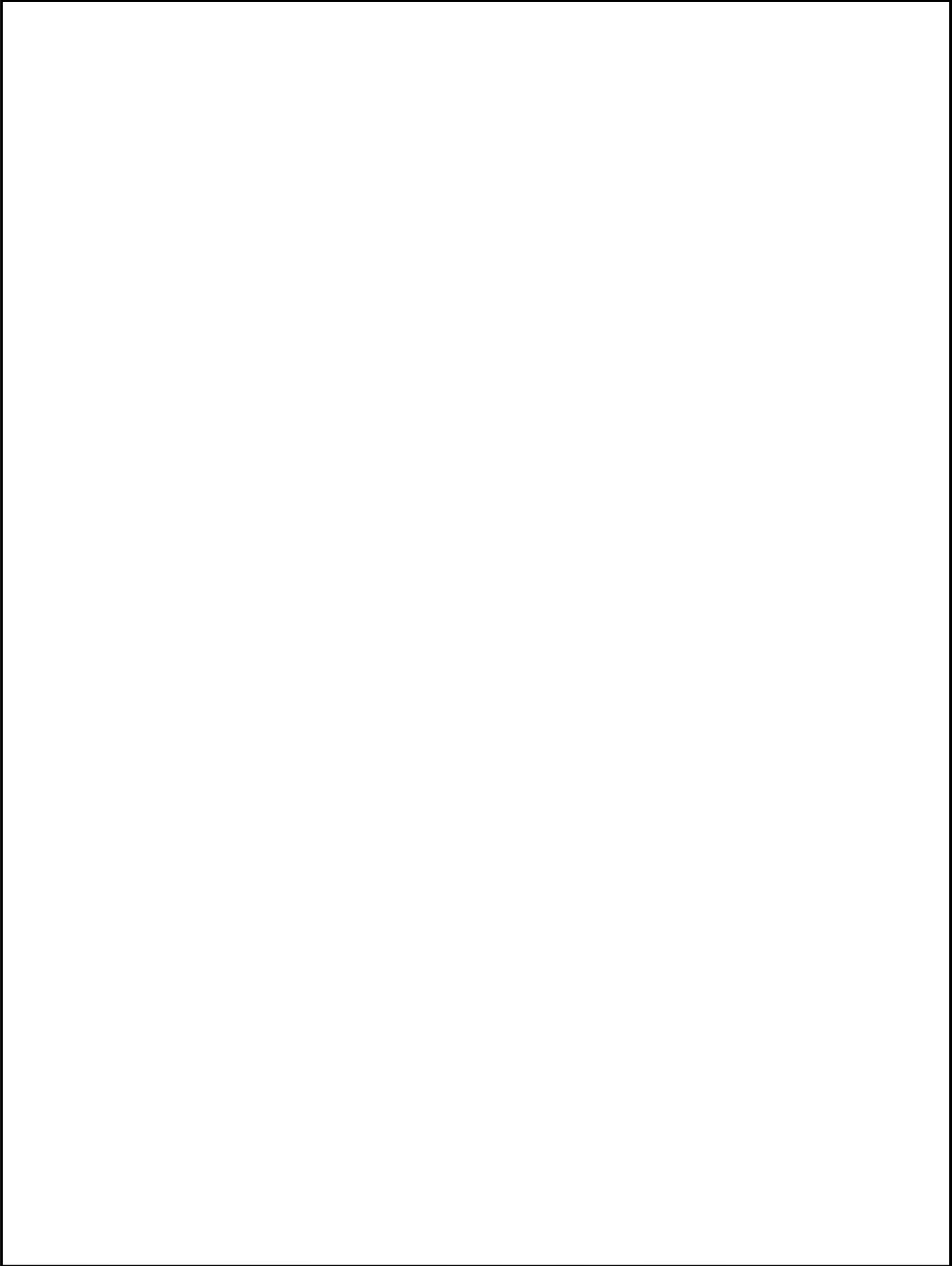


4.1.5. Требования к качеству приемки выполненных работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2 Технологическая карта на устройство навесного вентилируемого фасада	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.1 Технология и организация выполняемых работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.2 Устройство монтажа вентилируемых фасадов	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.3 Транспортирование и складирование изделий и материалов	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.4 Требования к качеству и приемке работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.5 Техника безопасности	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3 Технологическая карта на возведение кирпичной кладки	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.1 Область применения	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.2 Общие положения	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.3 Организация и технология выполнения работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.4 Требования к качеству работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.5 Техника безопасности и охрана труда	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5 Экономика строительства	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.1 Социально-экономическое обоснование возведения 11-ти этажного 3-секционного жилого дома	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2 Определение стоимости возведения 11-ти этажного 3-х секционного жилого дома на основании укрупненных нормативов цены строительства	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2.1 Пояснительная записка к расчету стоимости возведения объекта строительства по НЦС	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2.2 Анализ стоимости возведения объекта, определенной по НЦС	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3 Определение стоимости возведения надземной части здания 1;2 секции с применением ПК ГрандСмета	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.1 Пояснительная записка к локальному сметному расчету	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.2 Анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы 1;2 секции здания	
5.4 Техничко-экономические показатели проекта	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....  
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

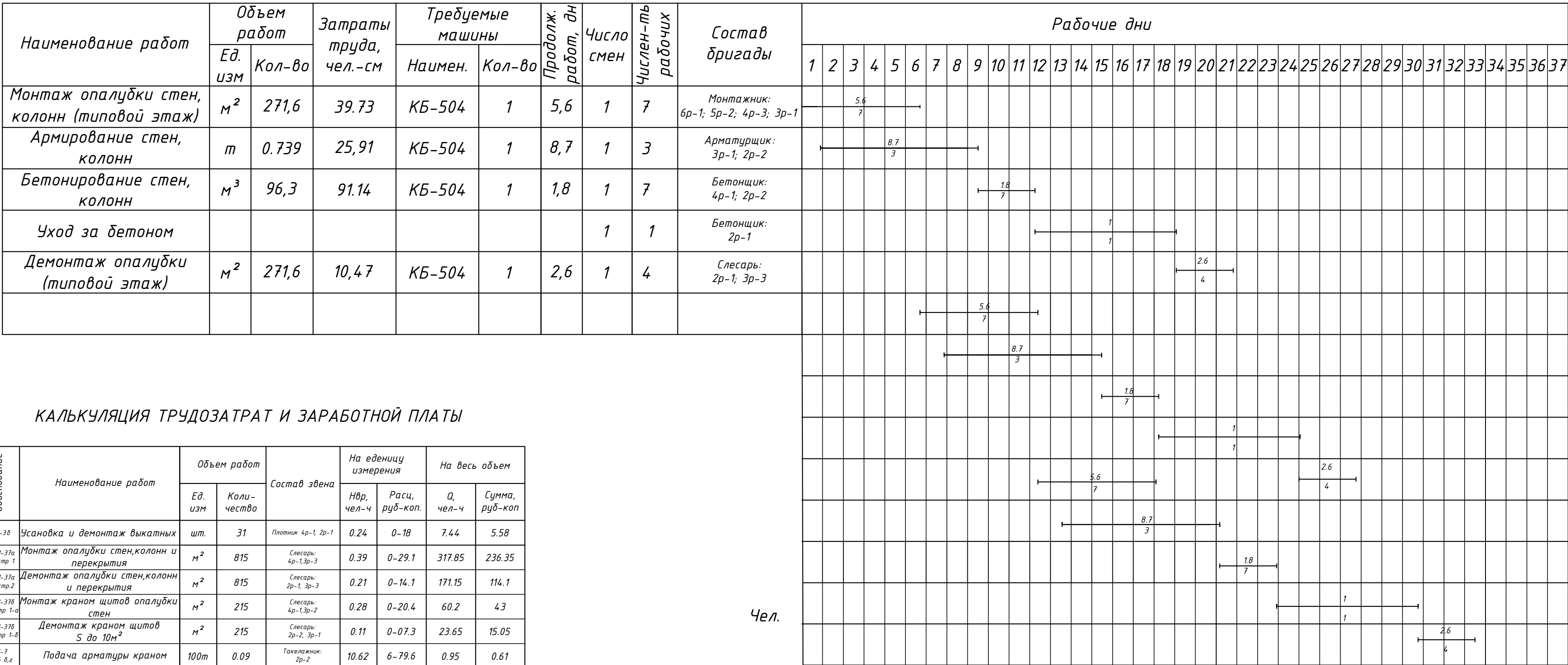
					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							



					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							



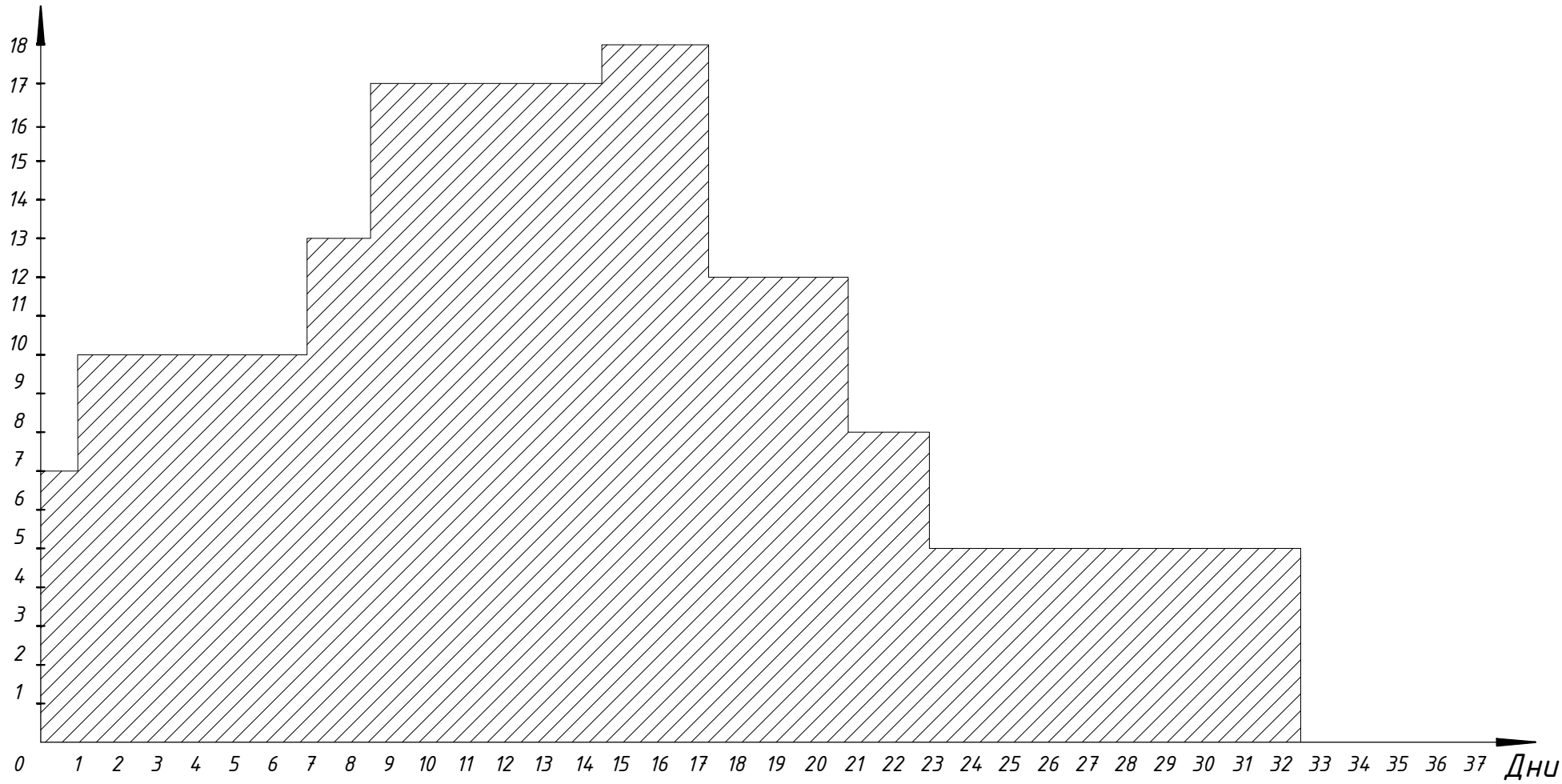
График производства работ



КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На весь объем	
		Ед. изм	Количество		НВр, чел.-ч	Расц, руб.-коп.	О, чел.-ч	Сумма, руб.-коп
Ед-38	Установка и демонтаж выкатных	шт.	31	Плотник 4р-1, 2р-1	0.24	0-18	7.44	5.58
Ед-1-37а п.2, стр.1	Монтаж опалубки стен,колонн и перекрытия	м²	815	Слесари: 4р-1,3р-3	0.39	0-29,1	317.85	236.35
Ед-1-37а п.2, стр.2	Демонтаж опалубки стен,колонн и перекрытия	м²	815	Слесари: 2р-1, 3р-3	0.21	0-14,1	171.15	114,1
Ед-1-37б п.4, стр.1-4	Монтаж крапом щитов опалубки стен	м²	215	Слесари: 4р-1,3р-2	0.28	0-20,4	60,2	4,3
Ед-1-37б п.4, стр.1-6	Демонтаж крапом щитов S до 10м²	м²	215	Слесари: 2р-2, 3р-1	0.11	0-07,3	23.65	15.05
Ед-7 п.28, 6,4	Подача арматуры крапом	100т	0.09	Товаровод: 2р-2	10.62	6-79,6	0.95	0.61
Ед-1-44б п.2, стр.1-4	Установка арм-х каркасов и сеток вручную массой до 20кг	шт	810	Арматурщик: 3р-1,5р-2	0.17	0-11,2	137,7	89,1
Ед-1-46 стр.10-8	Установка арм-рных каркасов стен, колонн	т	2.2175	Арматурщик: 3р-1,5р-2	31,5	24-41	69,6	53,92
Ед-1-48 п.6,3	Прием бетонной смеси в бункеры	м³	289	Бетонщик: 2р-1	0.11	0-07	31,79	20,23
Ед-1-48 п.6,3	Подача бетонной смеси на этаж	м³	289	Товаровод: 2р-2	0.18	1-32	52,02	381,48
Ед-1-49б п.6,3, стр2	Укладка бетонной смеси в констр. с последующим уплотнением	м³	289	Бетонщик: 4р-1,2р-1	1,6	1-14	462,4	329,46
	Итого:						1334.75	1288.88

Чел.



Указания по технике безопасности.

Составлены согласно: СНиП 12.04-2002 “Безопасность труда в строительстве”; СНиП 12.03-2001 “Безопасность труда в строительстве”. При подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных факторов, связанных с характером работы: расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3м и более; движущиеся машины и передвижаемые ими предметы; обрушение элементов конструкций; шум и вибрация; повышенное напряжение в электрической цепи. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Для перехода работников с одного мета на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03-2001. При устройстве сборной опалубки стен необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8м с ограждениями. Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми, их следует затягивать проволоочной сеткой. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6м, уложенным на арматурный каркас. Съёмные грузозахватные приспособления, стропы и тара должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо: устанавливать защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт и выправления арматуры; при резке арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применять приспособления, предупреждающие их разлет; складывать заготовленную арматуру в специально отведённых для этого местах; закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1м. Бункеры для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе. При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1м. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмачивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять. Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности. При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за тоководящие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Указания по контролю качества работ.

Правильность положения вертикальных плоскостей выверяется отвесом, а горизонтальность плоскостей – уровнем или нивелиром. Отклонения в размерах не должны превышать допусков, указанных в СНиП 3.03.01-87 “Несущие и ограждающие конструкции”. Для устранения возникающих в процессе бетонирования деформаций опалубки из состава бригады выделяется дежурный слесарь. Замеченные деформации должны быть устранены в течение 1 часа после укладки бетонной смеси. Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом освидетельствования скрытых работ. С этой целью производится наружный осмотр и инструментальная проверка размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту. Узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируются наружным осмотром и выборочными испытаниями образцов, вырезанных из конструкции. Места вырезки и число образцов устанавливаются по согласованию с приемщиком. В акте приемки смонтированных конструкций должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от чертежей, оценка качества смонтированной арматуры и разрешение на бетонирование. Контроль за качеством бетонной смеси производится строительной лабораторией в соответствии с ГОСТом 10180-78 “Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение”. Все данные по контролю качества бетонных работ заносятся в журнал производства работ. Особое внимание следует уделять контролю за виброуплотнением бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуальнo, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока.

Указания по производству работ.

Составлено согласно СНиП 3.03.01-87 “Несущие и ограждающие конструкции”. Для возведения здания предусматривается башенный кран КБ -503 А1. До начала работ по возведению монолитных колонн и стен должны быть выполнены следующие работы : –произведена разбивка осей и нивелировка поверхности перекрытия; –проверена комплектность завезенной опалубки и арматуры; –проверено оборудование, инвентарь и приспособления, применяемые в процессе работ; –арматура очищена от ржавчины.

Опалубка стен монтируется в два этапа: сначала монтируется опалубка одной стороны на всю высоту этажа, а после установки арматуры монтируется вторая сторона опалубки. Опалубка перекрытий запроектирована на телескопических стойках. Распалубка и загрузка конструкций должны производиться после испытания готовых образцов, подтверждающего достижение бетоном требуемой прочности. До установки арматурных каркасов на опалубке мелом размечаются места их расположения. Крепление арматурных каркасов к опалубке предусматривается струбцинами для временного крепления панелей. Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливаются фиксаторы с шагом для стен 1,0-1,2м и для перекрытий 0,8-1,0м. Бетонирование стен предусматривается участками между дверными проемами. Бетонная смесь укладывается слоями толщиной от 30 до 40 см. Уплотнение бетонной смеси в стенах предусматривается глубинными вибраторами. Глубина погружения вибратора должна обеспечить его проникновение в ранее уложенную смесь на 5-10см. В углах и у стен опалубки бетонная смесь дополнительно уплотняется штыкованием ручными шуровками. Уплотнение бетонной смеси в перекрытии производится глубинными и поверхностными вибраторами. При выдерживании бетона в начальный период его твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять от механических повреждений.

ТЭП

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	Колич-во
1	Объем работ	м³	289
2	Трудозатраты	чел.-см	166,8
3	Продолжительность дни		33,5
4	Максимальное количество рабочих	чел.	11
5	Выработка на одного рабочего в смену	м³	1,73

						БР -08.03.01.00.01 ТК
						ФГАОУ ВО “Сибирский федеральный университет” Инженерно-строительный институт
Изм.	Корр.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Кирилл Е.А.					Возведение 11-этажного трех-секционного жилого дома г.Красноярск м-н Черемухи
Разработал	Шумкова М.А.					
Консультант	Петрова С.Ю.					
Руководитель	Хорошавин Е.А.					График производства работ, калькуляция затрат труда и машинного времени, ТЭП
Н.контроль	Хорошавин Е.А.					
Заб.кафедрой	Дегуров С.В.					СКУЧС



Условные обозначения:

- фанера ламинированная 1220\*2440\*18 мм(кроме обрезанной)
- балка опалубочная деревянная Н=200мм, 2,7м-длина балки
- балка опалубочная деревянная Н=200мм, 3,3м-длина балки
- балка опалубочная деревянная Н=200мм, 2м-длина балки
- балка опалубочная деревянная Н=200мм, 2,5м-длина балки
- стойка телескопическая
- стойка ограждения опалубки
- Щит плоский, Н=3000 мм, 1200-размер в плане, мм
- Щит угловой внутренний, Н=3000мм 350,510 - размер в плане, мм
- Подкос двухуровневый

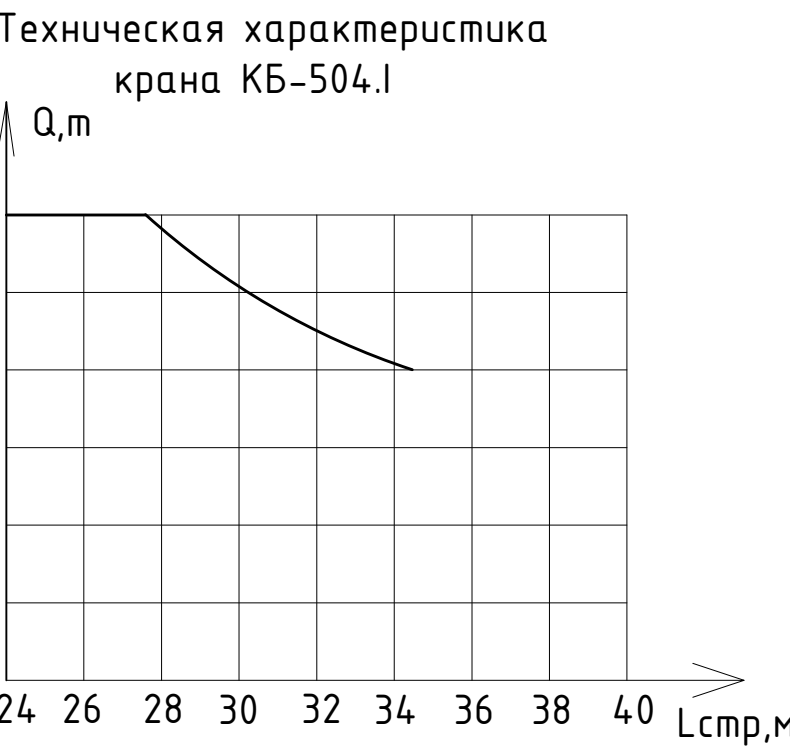
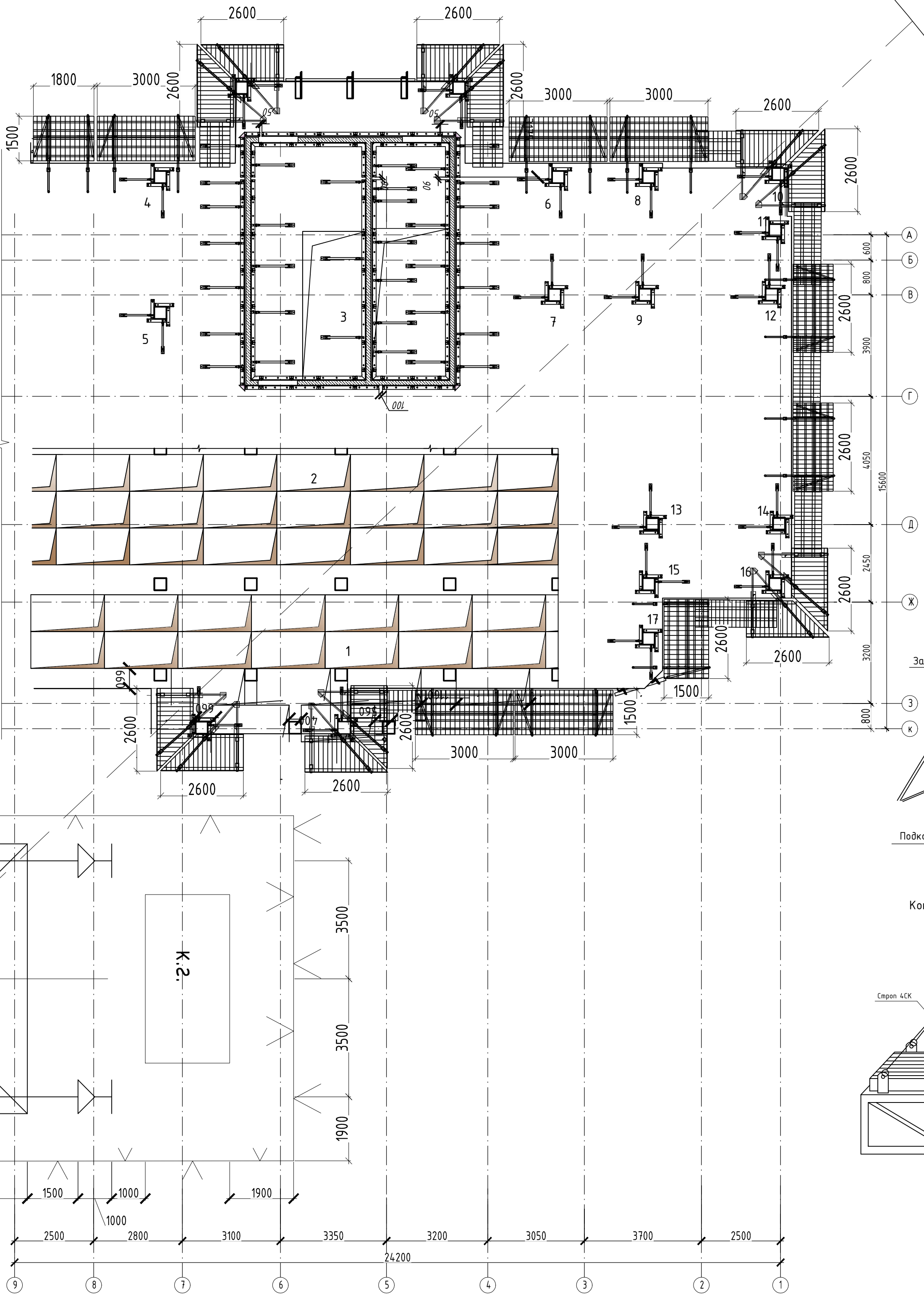
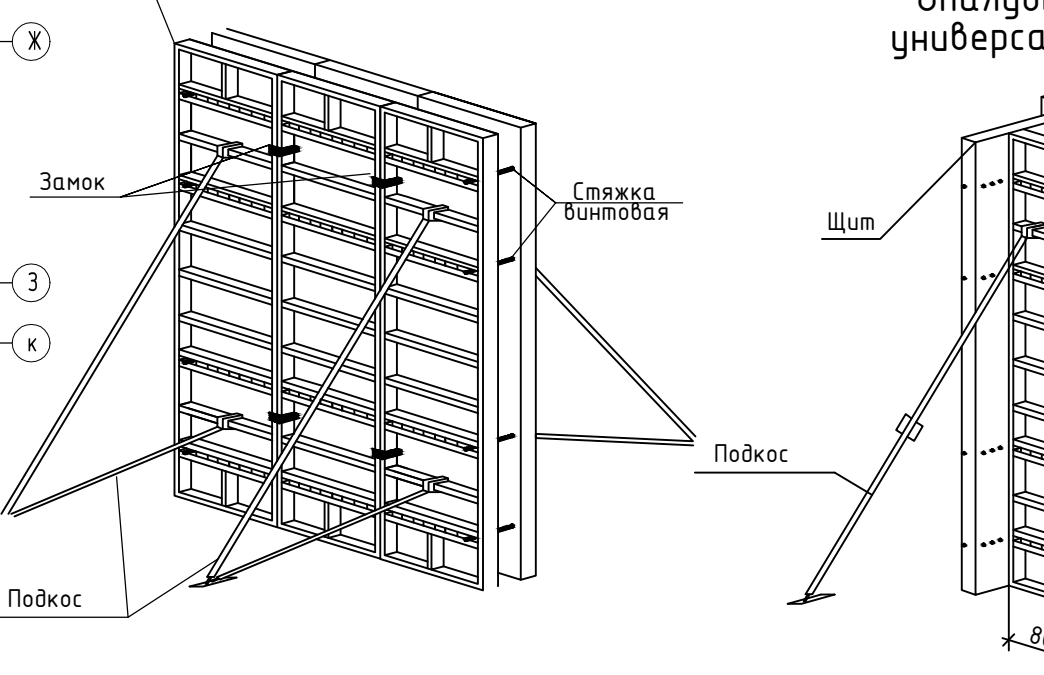
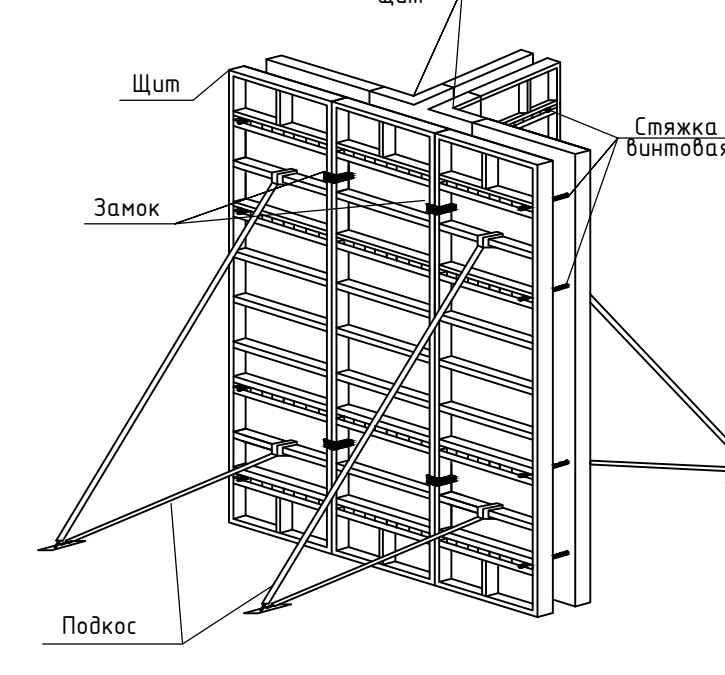
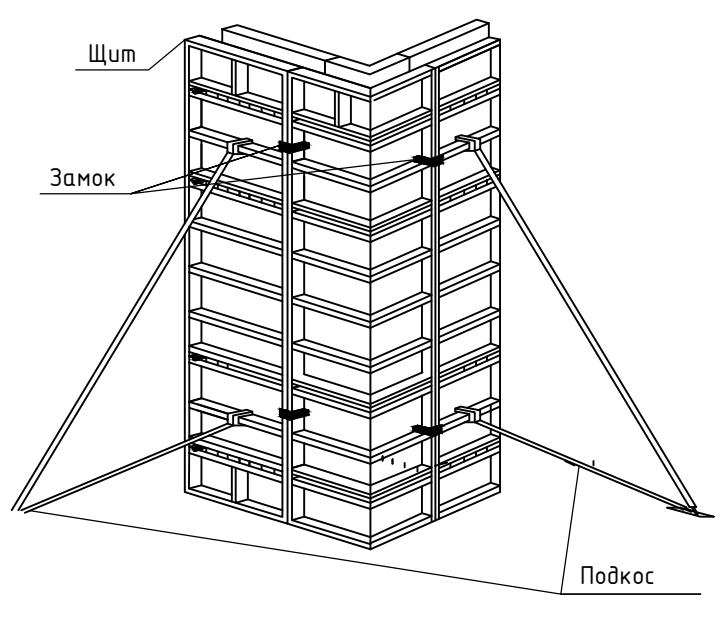


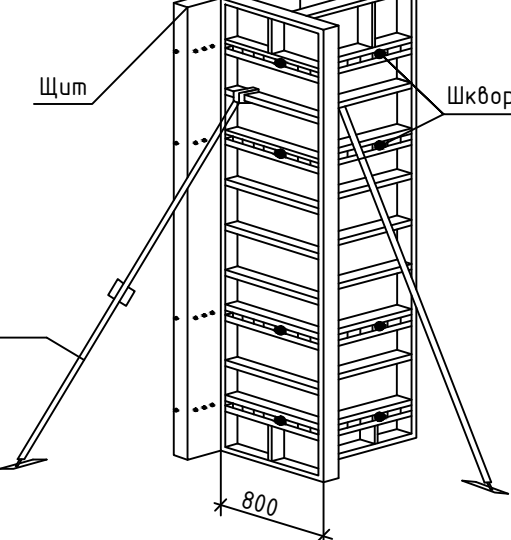
СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ



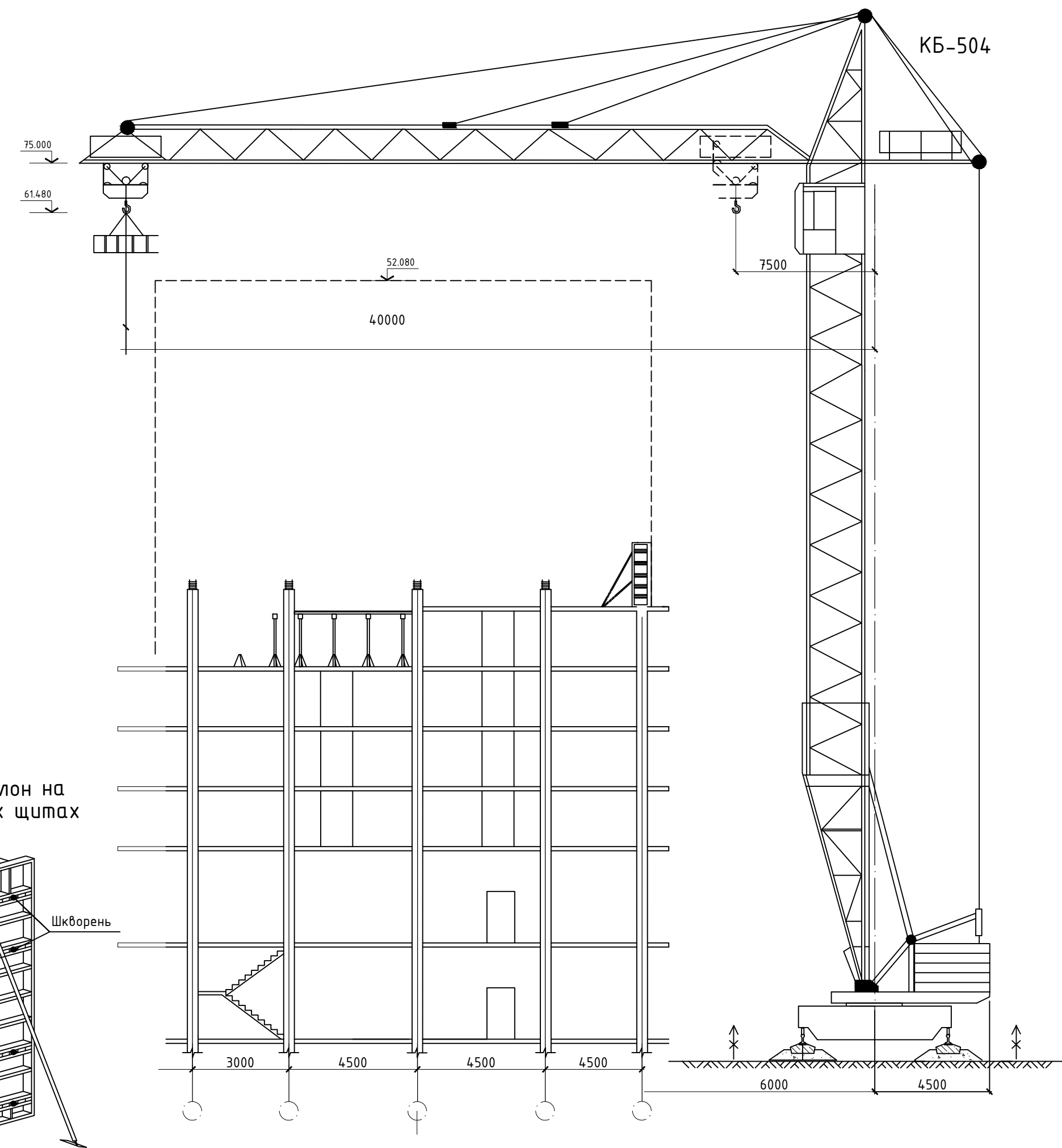
Опалубка стен на универсальных щитах



Опалубка колон на универсальных щитах

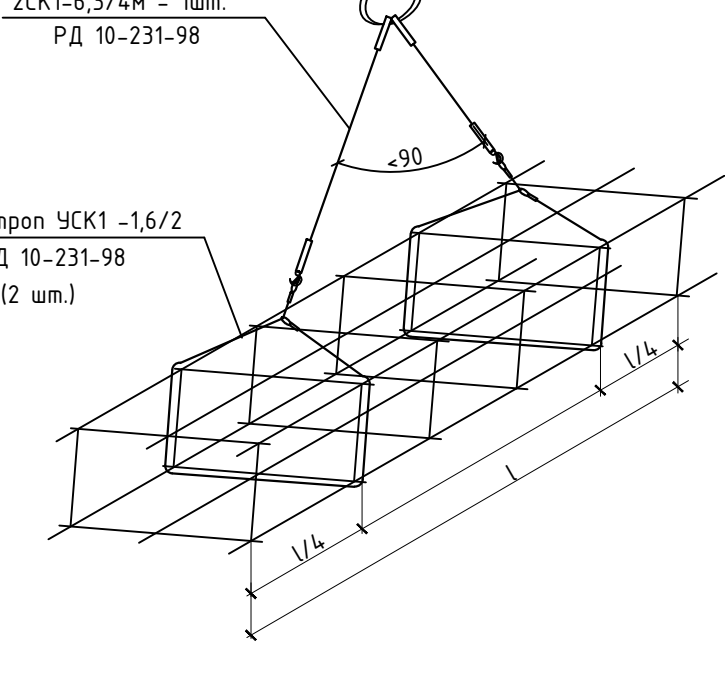


Разрез 1-1



Схемы бетонирования колонны

Строповка арматурных каркасов массой до 0,3 т



Строповка арматурных сеток массой до 1,5 т

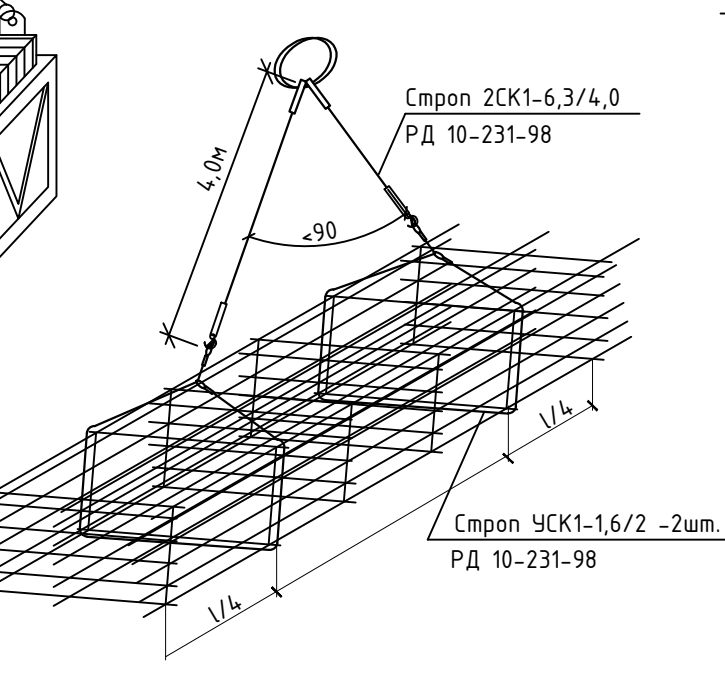
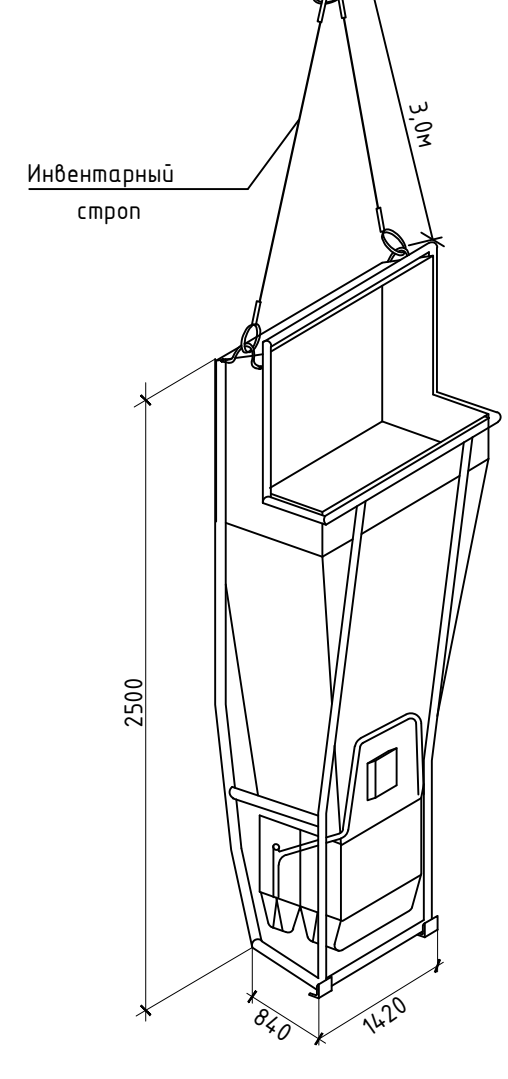


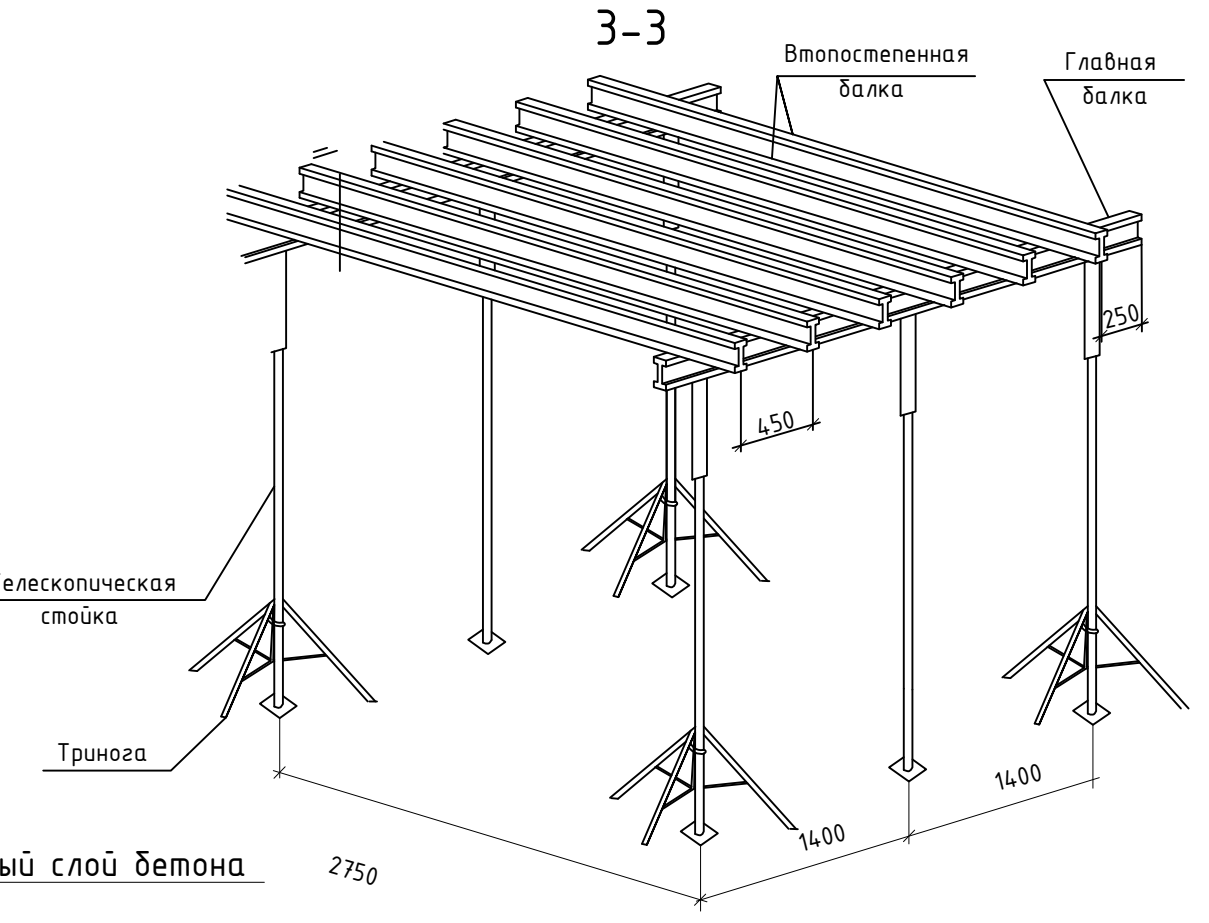
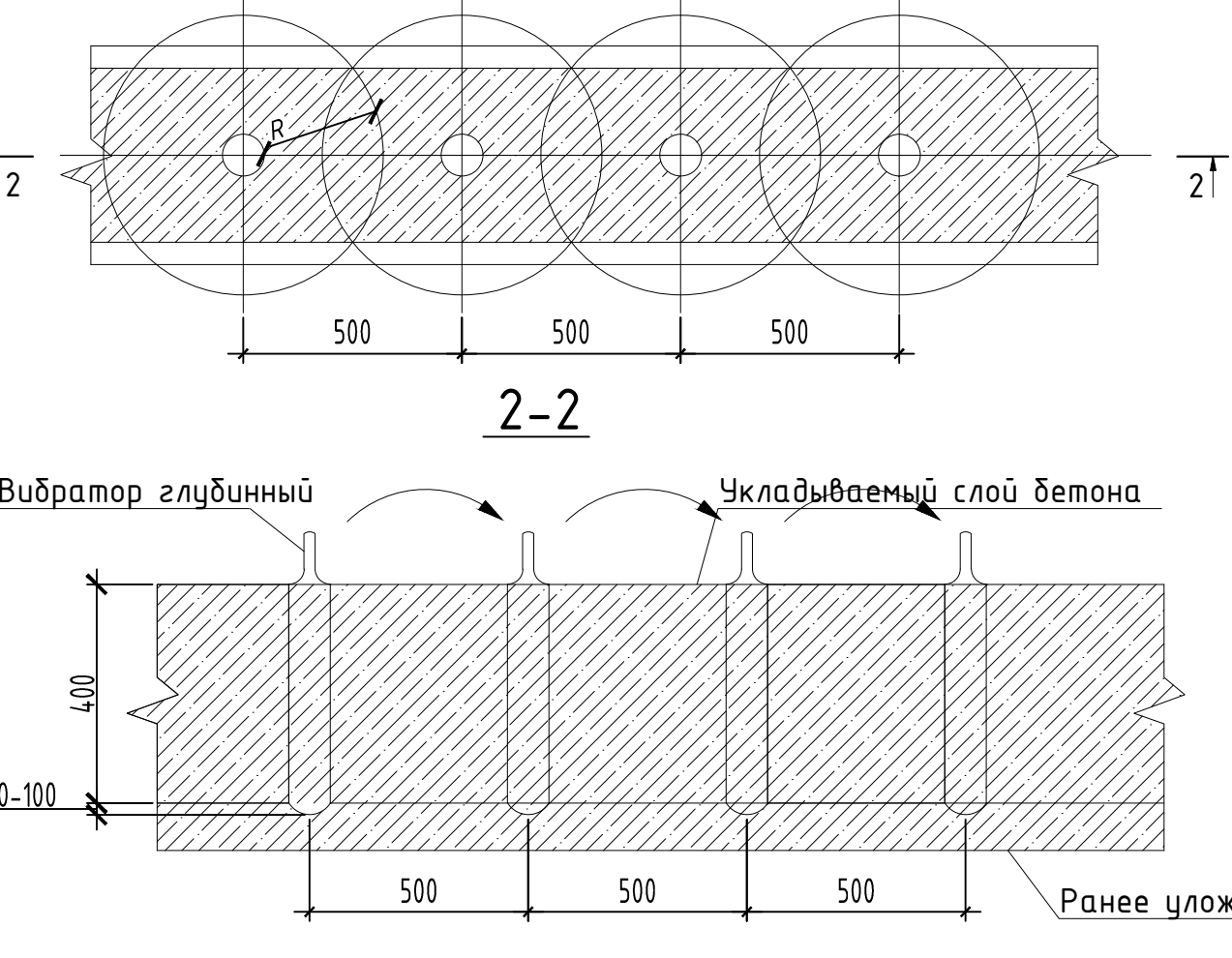
Схема строповки бункера поворотного БПВ-1,6



1. Расстановка стоек, главных и второстепенных балок на δ/с N1 симметрична расстановке на δ/с N2.
2. Стойки ограждений опалубки перекрытия установить после раскладки фанеры перед армированием.
3. Шаг второстепенных балок принять не более 450 мм.
4. Под главные балки после nivelирования поверхности фанеры установить страховочные стойки с шагом не более 1500 мм
5. При устройстве рабочих швов между участками бетонирования в качестве отсекающего применяется сетка «Рабица», сложенная вдвое и закрепленная на арматурном каркасе. Проемообразователи изготавливаются из досок 160х50, 200х50 мм в соответствии с проектом

Спецификация

Номер п.п.	Обозначение	Наименование	Кол во	Масса ед, кг	Примеч.
1	ЩО-1000	Щит опалубки	37	114	
2	ЩО-1200	Щит опалубки	44	136	
3	ЩО-800	Щит опалубки	105	91	
4	ЩО-900	Щит опалубки	4	102	
5	ЩОУВ-300	Щит угл. внутренний	5	68	
6	ЩО-1100	Щит опалубки	3	125	
7	ЩО-500	Щит опалубки	44	57	
8	ЩО-700	Щит опалубки	2	79	
9	ЩО-400	Щит опалубки	2	45	
10	ЩО-250	Щит опалубки	2	22	
11	БПр-3000	Балка продольная	9	16	
12	БПр-2700	Балка продольная	950	18	
13	БПр-2500	Балка продольная	14	14	
14	СТ-1	Стойка телескоп. с треногой и унивилкой	290		
15	БПн-2000	Балка поперечная	140	16	



БР -08.03.01.00.01 ТК				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	Мок.	Дата
Разработал	Кирилл Е.А.			
Разработал	Щукова М.А.			
Консультант	Петрова С.Ю.			
Руководитель	Хорошавин Е.А.			
Н.Контроль	Хорошавин Е.А.			
Заб.кафедрой	Дворов С.В.			
Возведение 11-этажного трех-секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки			Стация	Лист
Схема производства работ			Р	
Схемы строповки, Разрез 1-1/2-2, 3-3			СКИУС	
Спецификация				





СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Разрез 1-1

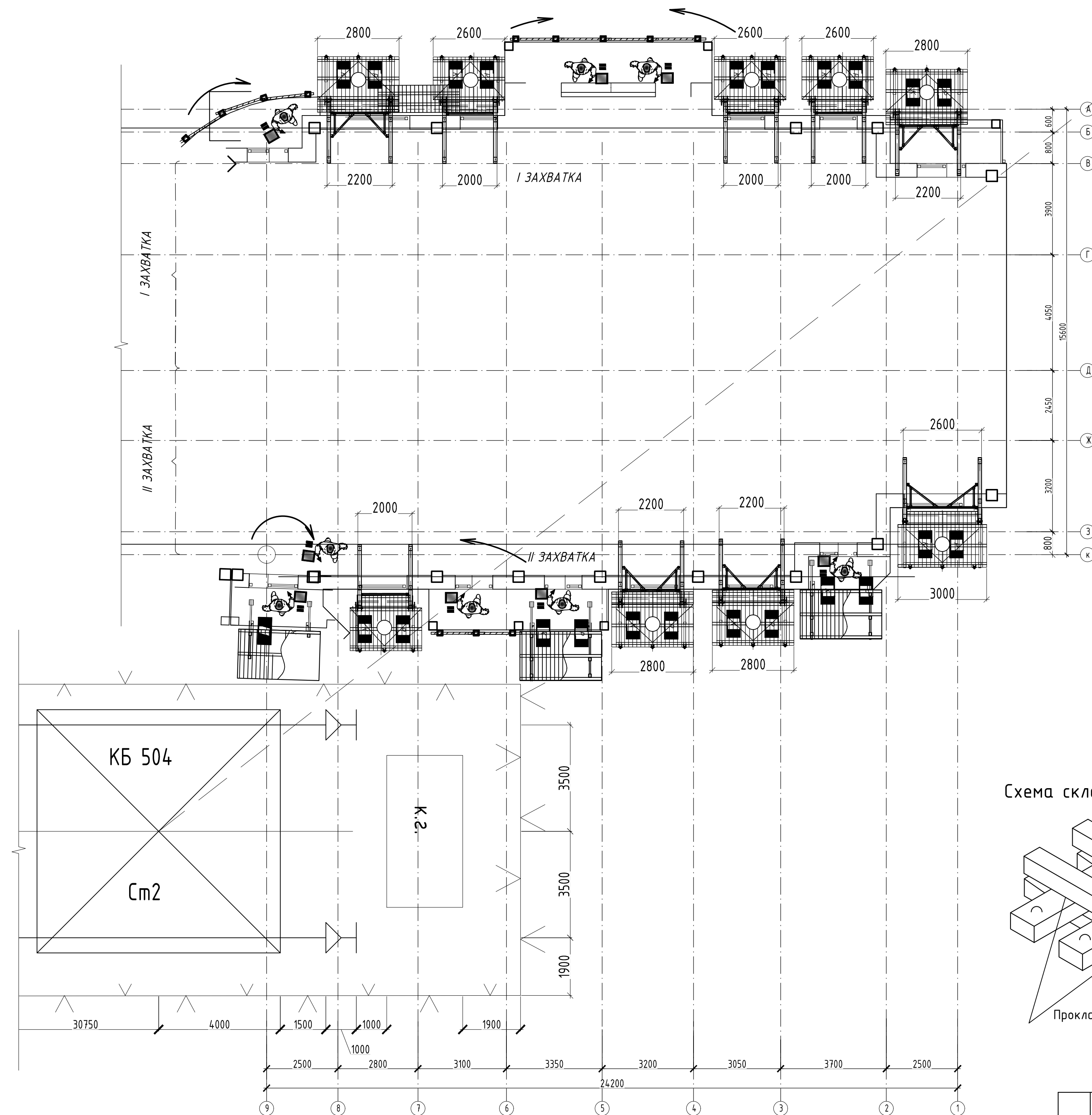


Схема строповки перемычек

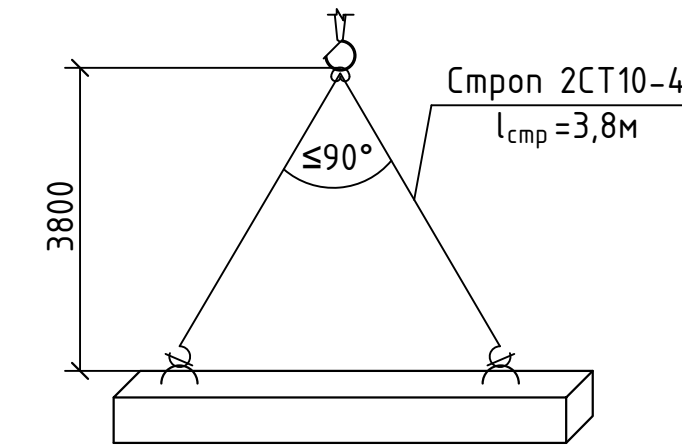


Схема строповки растворных ящиков

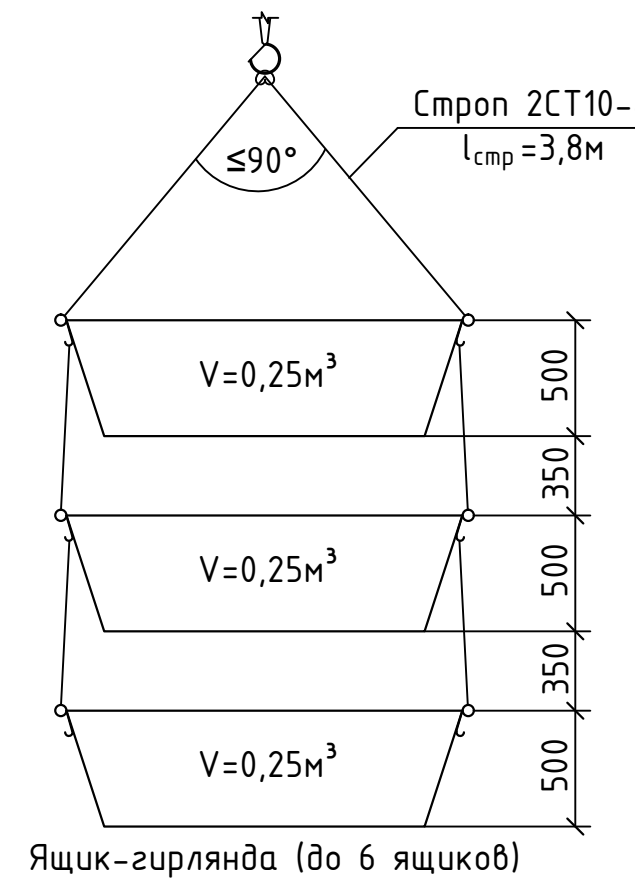


Схема строповки поддона с кирпичом

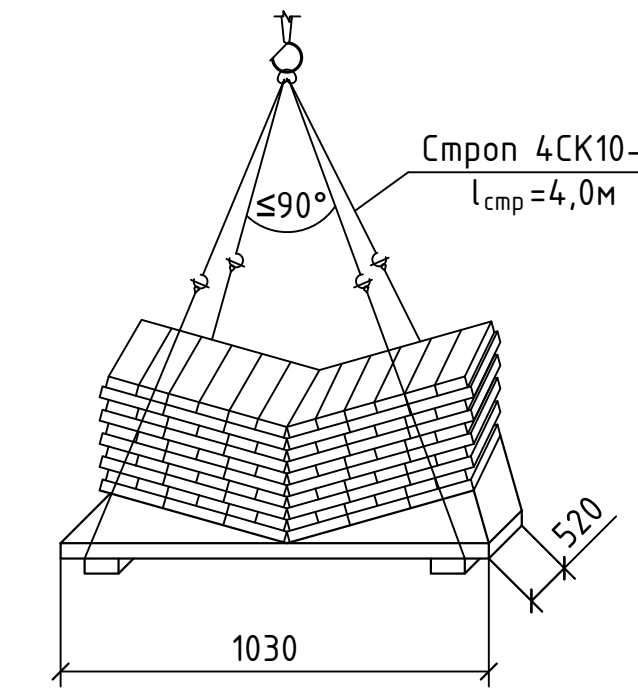
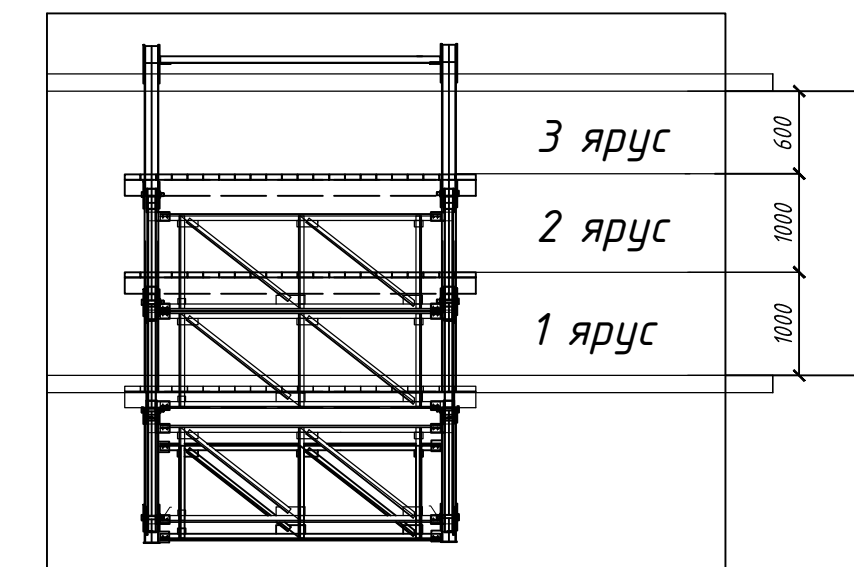
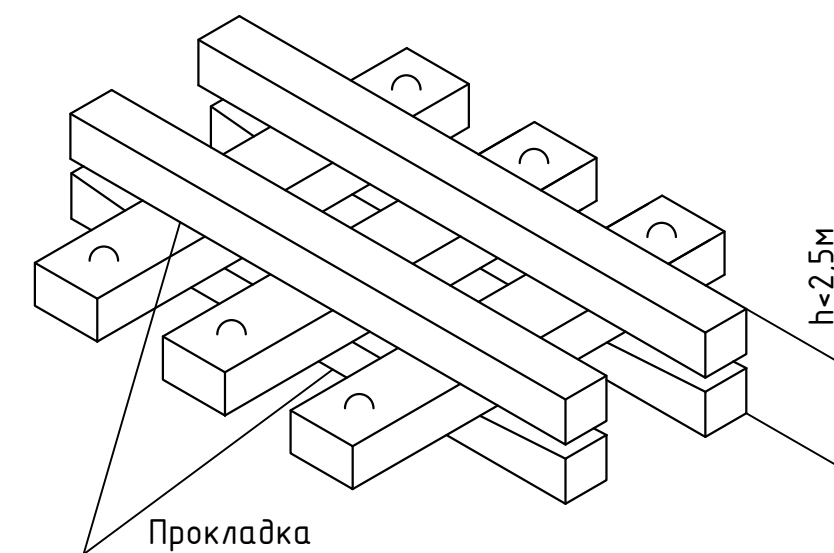


СХЕМА ПЕРЕСТАНОВКИ НАВЕСНЫХ КЛАДОЧНЫХ ПОДМОСТЕЙ  
ДЛЯ ВЕДЕНИЯ КЛАДКИ 2 И 3 ЯРУСА

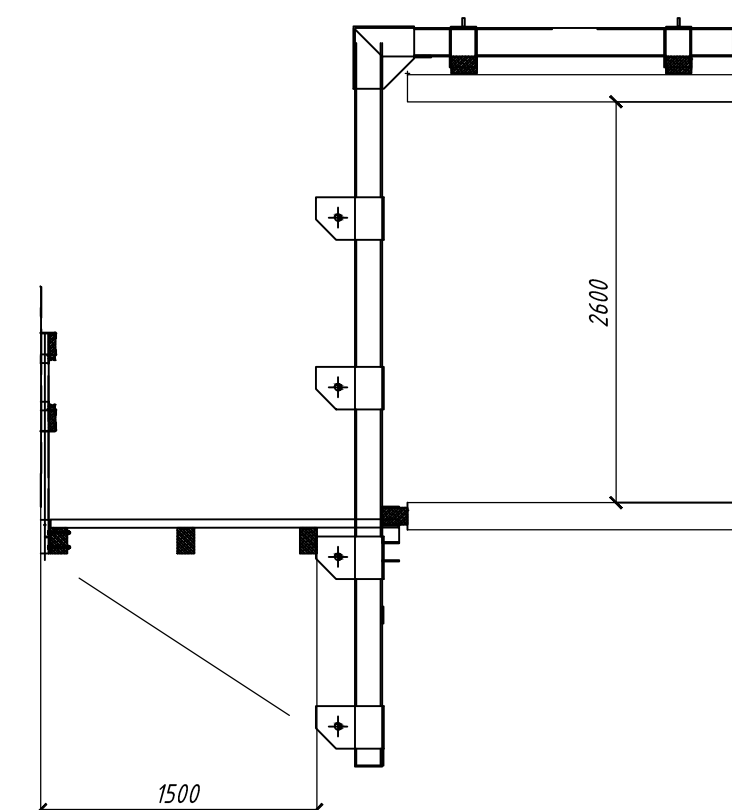
Схема складирования перемычек



Календарный график производства работ.

N п/п	Наименование потока	Затраты труда		Сменность	Состав звена	Прод-ть, дн.		2016															
		чел.-дн.				все зд.	захватки	все зд.	август														
		1	2						1	2	1	2	3	4	5	8	9	10	11				
1	Выгрузка ж/б элементов, кирпича в рабочую зону	1,94	2,38	8,56	2	T2-2	0,5	0,5	2														
2	Подача кирпича, раствора в рабочую зону	15,8	18,23	68,04	2	T2-2																	
3	Кладка несущих стен, 0,5 монтажа лестничной площадки, монтаж перемычек	59,46	68,37	264,73	2	K-16 M4-2 M3-1 M2-1	1,5	1,5	6														
4	Установка подмостей	1,32	1,52	5,68	2	П4-1 П2-2	0,5	0,5	2														
5	Монтаж плит перекрытия, 0,5 монтажа лестничной площадки	2,86	6,16	17,6	2	M4-4 M3-4 M2-1	0,5	0,5	2														
6	Кладка перегородок	2,24	2,89	1,27	2	K-4	0,5	0,5	2														

Подмость кладочная навесная  
схема установки



Организация рабочего места каменщика  
Для кладки углов

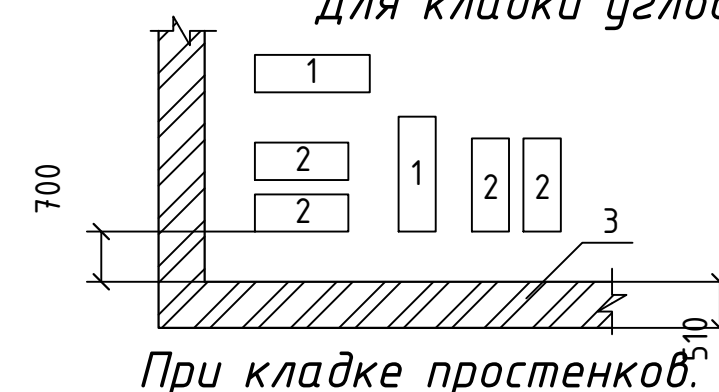
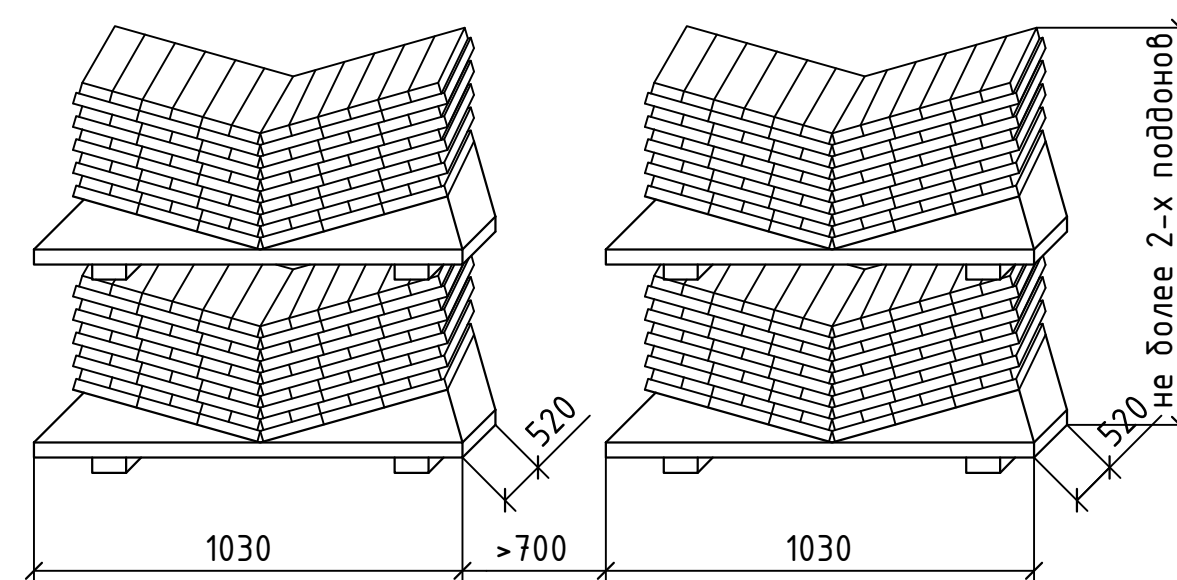
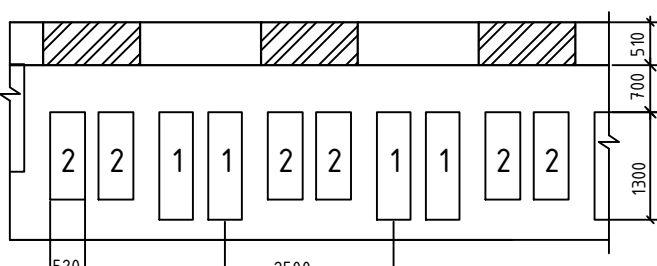


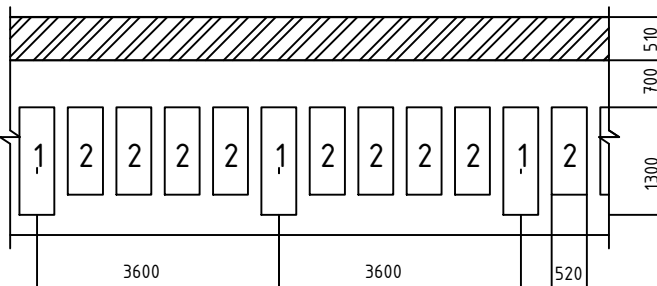
Схема складирования кирпича на поддонах по  
ГОСТ 18343-80 (1991) "Поддоны для кирпича. ТУ"



При кладке простенков.



При кладке глухих стен.



Условные обозначения : 1- ящик с раствором, 2- поддон с кирпичем.

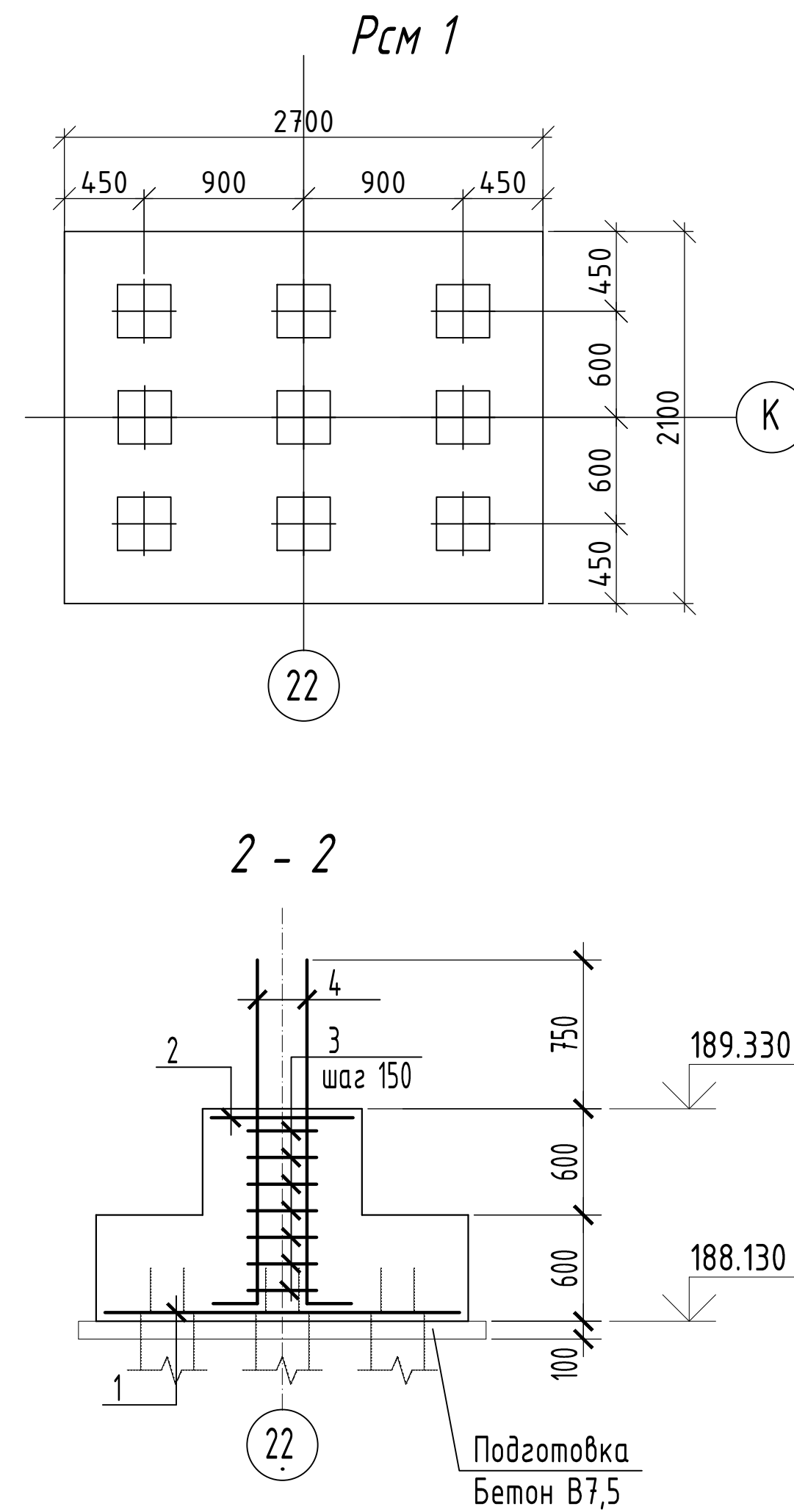
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



					БР -08.03.01.00.01 ТК				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
					Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ок.	Подпись	Дата				
Разработал	Кирилл Е.А.					Возведение 11-этажного трех-секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Щукова М.А.						Р		
Консультант	Петрова С.Ю.								
Руководитель	Хорошавин Е.А.					Схема производства работ Разрез 1-1. Схемы строповки материалов	СКУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.								
Заб.кафедрой	Дворовцев С.В.								

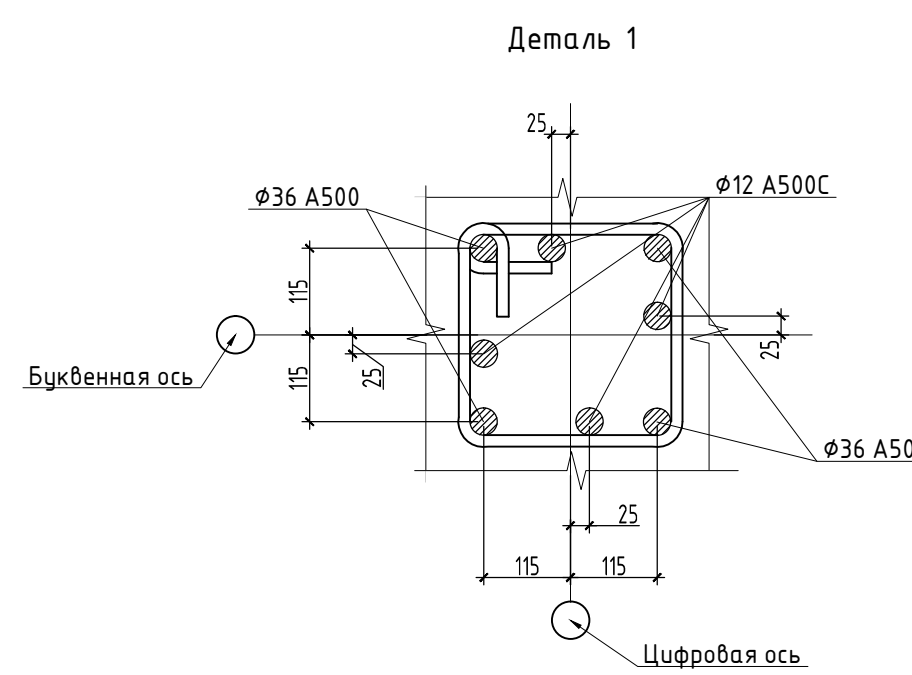


*Схема расположения свай*



Марка	Сетки арматурные				Все- го	Изделя арматурные				Все- го	Общий расход
	AIII					AIII		AI			
	ГОСТ 5781-82					ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82			
	Ф18	Ф16	Ф12	Итого		Ф25	Итого	Ф10	Итого		
Рсм1	110.3		11.7	122.0	122.0	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	233.4
Рсм2	96.2		11.7	107.9	107.9	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	219.3
Рсм2-1	96.2		11.7	107.9	107.9	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	219.3
Рсм3	61.2		7.5	68.7	68.7	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	180.4
Рсм4	42.0		7.5	49.5	49.5	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	160.9
Рсм5, Рсм5-1	166.7		27.1	193.8	193.8	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	305.2
Рсм6	68.1		9.8	77.9	77.9	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	189.3
Рсм7	117.3		9.8	127.1	127.1	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	238.5
Рсм8	153.0		14.9	167.9	167.9	107.4	107.4	4.0	4.0	111.4	279.3
Рсм8-1	153.0		14.9	167.9	167.9	214.8	214.8	8.1	8.1	222.8	390.7
Рсм8-2	331.0		27.4	358.4	358.4	120.5	120.5	13.6	13.6	134.1	492.5
Рсм9	395.6		8.6	404.2	404.2	322.2	322.2	11.0	11.0	333.2	737.4
Рсм10	144.6		27.4	172.0	172.0	214.8	214.8	13.9	13.9	228.7	400.7
Рсм10-1	144.6		27.4	172.0	172.0	214.8	214.8	13.9	13.9	228.7	400.7
Рсм10-2	153.0		27.4	180.4	180.4	429.7	429.7	27.8	27.8	228.7	457.5
Рсм11	308.4		36.5	344.9	344.9	214.8	214.8	8.1	8.1	222.9	567.8
Рсм12		241.0	22.5	263.5	263.5	330.0	33.1	18.2	18.2	155.3	418.8
Рсм13		132.6	6.4	139.0	139.0	33.1	33.1	6.8	6.8	39.9	178.9
Рсм13-1		132.6	12.3	144.9	144.9	66.2	66.2	13.6	13.6	79.8	224.7
Рсм14		148.7	20.0	168.7	168.7	66.2	66.2	13.6	13.6	79.8	248.5
Рсм15		220.5	8.6	229.1	229.1	33.1	33.1	6.8	6.8	39.9	269.0
Рсм15-1		220.5	10.9	231.4	231.4	66.2	66.2	13.6	13.6	79.8	311.2
Рсм16		107.5	8.6	116.1	116.1	33.1	33.1	6.8	6.8	39.9	156.0
Рсм16-1		107.5	10.9	118.4	118.4	33.1	33.1	6.8	6.8	39.9	158.3
Рсм17		66.3	6.4	72.7	25.1	33.1	33.1	6.8	6.8	39.9	112.6
Рсм18		174.3	8.6	182.9	182.9	66.2	66.2	13.6	13.6	79.8	262.7
Рсм19	474.2		42.7	516.9	516.9	322.2	322.2	18.0	18.0	340.2	857.1
Рсм19-1	474.2		42.7	516.9	516.9	322.2	322.2	18.0	18.0	340.2	857.1
Рсм20		241.0	28.7	269.7	269.7	103.9	137.0	11.3	11.3	148.3	418.0

### Условные обозначения



Узел заделки сваи в ростверк

Dimensions: 300, 150, 50, 50

Elevations: -3.350, -3.650, -3.700, -4.200

Labels: Бетон кл.В7.5, Свая, Выпуски арматуры сваи

Марка	Изделия арматурные, кг											Всего	Общий расход
	Вр500		А400					А240					
	ГОСТ6727-80		ГОСТ5781-82*					ГОСТ5781-82*					
	Ф3	Итого	Ф12	Ф16	Ф20	Ф25	Итого	Ф8	Итого				
Рост- вадки	65,85	65,85	1024,56	3125,6	2569,3	3659,8	10379,63	1002,3	1002,3	114 47,4 7	114 47,4 7		

1. За относительноную отметку 0.000 принят уровень чистого пола лифтового холла первого этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности -187.30м;
2. В проекте приняты сваи висячие сечением 300х300, длиной 13.0м с маркой бетона по прочности - В25, по морозостойкости - F100, по водонепроницаемости- W4, согласно ГОСТ 19804-91;
3. Допускаемая нагрузка на сваю- 500 кН, при остаточном отказе 0,02 м, при забивке свай дизельмолотов С-330 (СП7).

					БР -08.03.01.00.01 ЖК		
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
					Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колач	Лист	№ок.	Подпись	Дата		
Разработал	Кушев Е.А.					Возведение 11-этажного трех-секционного жилого дома г.Красноярск ик-н Черемушки	Статья
Разработал	Шимкова М.А.						Лист
Консультант	Чаikin Е.А.						Листов
							Р
Руководитель	Хорошавин Е.А.					Схема расположения фундамента	СКУС
Н.контроль	Хорошавин Е.А.						
Зав.кафедрой	Дворовцев С.В.						

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Объект бакалаврской работы – 11 – этажный дом в г. Красноярске, мк-н Черемушки

В результате бакалаврской работы:

- разработан пакет проектно-сметной документации на строительство 11 этажного жилого дома
- проведен анализ сметной документации путем составления структурных диаграмм;
- проведено социально-экономическое обоснование выбора объекта строительства;
- разработан стройгеплан, на период возведения надземной части здания;
- разработана технологическая карта на устройство монолитных конструкций каркаса здания
- разработана технологическая карта на возведение кирпичной кладки:
- разработана технологическая карта на устройство навесного вентилируемого фасада
- выполнен расчет монолитного перекрытия;
- произведено сравнение забивных и буронабивных свай;

Проведенное социально-экономическое обоснование предопределило выбор 11 этажного жилого дома, как объект строительства. Ситуация, которая сложилась в 2016 году на жилищном рынке города Красноярска показывает необходимость строительства нового жилья, поэтому строительство жилого дома на данный момент является целесообразным, социально и экономически обоснованным.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

## Экспликация помещений 1го этажа.

### 1 секция

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
1-1	Тамбур	3,6	
1-2	Тамбур	6,2	
1-3	Мусорокамера	3,4	
1-4	Лестничная клетка	16,4	
1-5	Коридор	25,7	
Квартира №1 (3-х комнатная)			
1-6	Прихожая	7,3	
1-7	Санузел	3,6	
1-8	Жилая комната с кухней-нишей	19,8	
1-9	Спальня	9,9	
1-10	Спальня	9,7	
1-11	Санузел	1,8	
1-12	Балкон	4,8	
	Общая площадь	53,5	
Квартира №2 (2-х комнатная)			
1-13	Прихожая	3,2	
1-14	Санузел	4,1	
1-15	Жилая комната с кухней-нишей	19,8	
1-16	Жилая комната	10,6	
1-17	Балкон	4,2	
	Общая площадь	37,4	
Квартира №3 (2-х комнатная)			
1-18	Прихожая	5,2	
1-19	Санузел	4,4	
1-20	Кухня	8,4	
1-21	Жилая комната	14,3	
1-22	Спальня	10,7	
1-23	Балкон	3,8	
	Общая площадь	44,1	
Квартира №4 (2-х комнатная)			
1-24	Прихожая	5,2	
1-25	Санузел	4,4	
1-26	Кухня	8,3	
1-27	Жилая комната	14,3	
1-28	Спальня	10,7	
1-29	Балкон	3,5	
	Общая площадь	43,9	
Квартира №5 (3-х комнатная)			
1-30	Прихожая	6,8	
1-31	Санузел	4,2	
1-32	Кухня	9,0	
1-33	Жилая комната	15,1	

1-34	Спальня	10,6	
1-35	Спальня	12,7	
1-36	Санузел	1,9	
1-37	Балкон	3,5	
	Общая площадь	61,4	

2 секция

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
2-1	Тамбур	3,6	
2-2	Тамбур	6,2	
2-3	Мусорокамера	3,4	
2-4	Лестничная клетка	16,4	
2-5	Коридор	41,6	
Квартира №1 (1-о комнатная)			
2-6	Прихожая	2,5	
2-7	Санузел	3,9	
2-8	Кухня	8,9	
2-9	Жилая комната	14,0	
2-10	Балкон	3,5	
	Общая площадь	31,1	
Квартира №2 (1-о комнатная)			
2-11	Прихожая	2,5	
2-12	Санузел	3,9	
2-13	Кухня	8,9	
2-14	Жилая комната	14,0	
2-15	Балкон	3,5	
	Общая площадь	31,1	
Квартира №3 (1-о комнатная)			
2-16	Прихожая	2,4	
2-17	Санузел	3,6	
2-18	Кухня	7,4	
2-19	Жилая комната	16,2	
2-20	Балкон	3,7	
	Общая площадь	30,7	
Квартира №4 (1-о комнатная)			
2-21	Прихожая	2,5	
2-22	Санузел	3,9	
2-23	Кухня	8,9	
2-24	Жилая комната	15,9	
2-25	Балкон	3,5	
	Общая площадь	32,3	
Квартира №5 (1-о комнатная)			
2-26	Прихожая	2,5	
2-27	Санузел	3,9	
2-28	Кухня	8,9	
2-29	Жилая комната	14,0	
2-30	Балкон	3,5	

	Общая площадь	31,1	
Квартира №6 (1-о комнатная)			
2-31	Прихожая	2,4	
2-32	Санузел	3,6	
2-33	Жилая комната с кухней-нишей	7,4	
2-34	Спальня	16,2	
2-35	Балкон	3,7	
	Общая площадь	30,8	
Квартира №7 (1-о комнатная)			
2-36	Прихожая	3,2	
2-37	Санузел	4,1	
2-38	Кухня	18,2	
2-39	Жилая комната	10,6	
2-40	Балкон	4,3	
	Общая площадь	37,4	
Квартира №8 (1-о комнатная)			
2-31	Прихожая	2,4	
2-32	Санузел	3,9	
2-33	Кухня	7,4	
2-34	Жилая комната	16,2	
2-35	Балкон	3,7	
	Общая площадь	30,6	
Квартира №9 (1-о комнатная)			
2-36	Прихожая	2,5	
2-37	Санузел	3,9	
2-38	Кухня	8,9	
2-39	Жилая комната	15,9	
2-40	Балкон	3,5	
	Общая площадь	32,4	

### 3 секция

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
3-1	Тамбур	3,6	
3-2	Тамбур	6,2	
3-3	Мусорокамера	3,4	
3-4	Лестничная клетка	16,4	
3-5	Коридор	26,1	
3-6	Коридор	26,8	
Квартира №1 (1-о комнатная)			
3-7	Прихожая	2,3	
3-8	Санузел	3,1	
3-9	Кухня	9,4	
3-10	Жилая комната	15,5	
3-11	Балкон	3,8	
	Общая площадь	31,4	
Квартира №2 (1-о комнатная)			
3-12	Прихожая	3,6	
3-13	Санузел	2,8	

3-14	Жилая комната	9,9	
3-15	Балкон	3,7	
	Общая площадь	17,4	
Квартира №3 (1-о комнатная)			
3-16	Прихожая	2,3	
3-17	Санузел	3,6	
3-18	Кухня	7,2	
3-19	Жилая комната	16,7	
3-20	Балкон	3,7	
	Общая площадь	30,9	
Квартира №4 (1-о комнатная)			
3-21	Прихожая	3,16	
3-22	Санузел	2,9	
3-23	Жилая комната	11,5	
3-24	Балкон	4,0	
	Общая площадь	18,7	
Квартира №5 (1-о комнатная)			
3-25	Прихожая	2,9	
3-26	Санузел	2,9	
3-27	Жилая комната	11,6	
3-28	Балкон	3,2	
	Общая площадь	18,4	
Квартира №6 (1-о комнатная)			
3-29	Прихожая	3,0	
3-30	Санузел	2,9	
3-31	Жилая комната	11,6	
3-32	Балкон	3,4	
	Общая площадь	18,5	
Квартира №7 (1-о комнатная)			
3-33	Прихожая	3,1	
3-34	Санузел	2,9	
3-35	Жилая комната	11,2	
3-36	Балкон	3,5	
	Общая площадь	18,2	
Квартира №8 (1-о комнатная)			
3-37	Прихожая	2,5	
3-38	Санузел	3,7	
3-39	Жилая комната с кухней	15,7	
3-40	Балкон	4,5	
	Общая площадь	23,2	
Квартира №9 (1-о комнатная)			
3-41	Прихожая	2,5	
3-42	Санузел	3,7	
3-43	Жилая комната с кухней	15,6	
3-44	Балкон	4,4	
	Общая площадь	23,1	
Квартира №10 (1-о комнатная)			
3-45	Прихожая	3,1	
3-46	Санузел	2,8	
3-47	Жилая комната с кухней	11,2	
3-48	Балкон	3,2	
	Общая площадь	18,1	

Квартира №11 (1-о комнатная)			
3-49	Прихожая	3,0	
3-50	Санузел	2,9	
3-51	Жилая комната с кухней	11,6	
3-52	Балкон	3,4	
	Общая площадь	18,5	
Квартира №12 (1-о комнатная)			
3-53	Прихожая	2,9	
3-54	Санузел	2,9	
3-55	Жилая комната с кухней	11,6	
3-56	Балкон	3,4	
	Общая площадь	18,4	
Квартира №13 (1-о комнатная)			
3-57	Прихожая	3,1	
3-58	Санузел	2,9	
3-59	Жилая комната с кухней	11,5	
3-60	Балкон	3,4	
	Общая площадь	18,5	
Квартира №14 (1-о комнатная)			
3-61	Прихожая	3,7	
3-62	Санузел	3,1	
3-63	Жилая комната с кухней	13,0	
3-64	Балкон	4,1	
	Общая площадь	21,0	
Квартира №15 (1-о комнатная)			
3-65	Прихожая	3,6	
3-66	Санузел	3,1	
3-67	Жилая комната с кухней	12,8	
3-68	Балкон	4,6	
	Общая площадь	20,9	
Квартира №16 (1-о комнатная)			
3-69	Прихожая	2,3	
3-70	Санузел	3,6	
3-71	Кухня	7,2	
3-72	Жилая комната	16,7	
3-73	Балкон	3,2	
	Общая площадь	30,8	
Квартира №17 (1-о комнатная)			
3-74	Прихожая	3,6	
3-75	Санузел	2,8	
3-76	Жилая комната с кухней	9,9	
3-77	Балкон	3,7	
	Общая площадь	17,4	
Квартира №18 (1-о комнатная)			
3-78	Прихожая	2,3	
3-79	Санузел	3,1	
3-80	Кухня	9,4	
3-81	Жилая комната с кухней	14,4	
3-82	Балкон	4,4	
	Общая площадь	30,5	

СОГЛАСОВАНО:

ПРИЛОЖЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ:

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 2016 г.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 2016 г.

11-ти этажный трех-секционный жилой дом

(наименование стройки)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на Возведение надземной части 1,2 секции.

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ 601947,798 тыс.руб.

Средства на оплату труда 6352,741 тыс.руб.

Сметная трудоемкость 699016,32 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2016 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда			в т.ч. оплаты труда		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Возведение кирпичной кладки 1,2 секции</b>										
1	<b>ФЕР08-02-001-01</b>	Кладка стен наружных простых при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного (1 м3 кладки) <i>НР, (23263,53 руб.): 122% от ФОТ (19068,47 руб.)</i> <i>СП, (15254,78 руб.): 80% от ФОТ (19068,47 руб.)</i>	388,36	890,83 44,87	34,56 4,23	345962,74	17425,71	13421,72 1642,76	5,4	2097,14
2	<b>ФЕР08-02-003-01</b>	Кладка столбов прямоугольных армированных при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного (1 м3 кладки) <i>НР, (20300,28 руб.): 122% от ФОТ (16639,57 руб.)</i> <i>СП, (13311,66 руб.): 80% от ФОТ (16639,57 руб.)</i>	189,56	1002,02 82,81	40,06 4,97	189942,91	15697,46	7593,77 942,11	8,8	1668,13



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	<b>ФЕР08-02-002-05</b>	Кладка перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) <i>НР, (233188,37 руб.): 122% от ФОТ (191138,01 руб.)</i> <i>СП, (152910,41 руб.): 80% от ФОТ (191138,01 руб.)</i>	150,3	11643,37 1228,23	355,1 43,48	1749998,51	184602,97	53371,53 6535,04	143,99	21641,7
6	<b>ФСЦП311-01-111-1</b>	Кирпич строительный: погрузка (тонна) <i>НР, (2,27 руб.): 100% от ФОТ (2,27 руб.)</i> <i>СП, (1,36 руб.): 60% от ФОТ (2,27 руб.)</i>	0,78	11,09 1,67	9,42 1,24	8,65	1,3	7,35 0,97	0,214	0,17
7	<b>ФСЦП311-01-111-2</b>	Кирпич строительный: разгрузка (тонна) <i>НР, (2,27 руб.): 100% от ФОТ (2,27 руб.)</i> <i>СП, (1,36 руб.): 60% от ФОТ (2,27 руб.)</i>	0,78	11,09 1,67	9,42 1,24	8,65	1,3	7,35 0,97	0,214	0,17
7,2	<b>ФСЦМ-404-0001</b>	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка 25 (т.шт)	0,78	915,38		714				
7,1	<b>ТЕР07-05-007-10</b>	Укладка перемычек массой до 0,3 т (100 шт) <i>НР, (19975,81 руб.): 100% от ФОТ (19975,81 руб.)</i> <i>СП, (11985,49 руб.): 60% от ФОТ (19975,81 руб.)</i>	13,3	3897,9 1366,92	176,98 135,02	51842,07	18180,04	2353,83 1795,77		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						2338477,53	235908,78	76755,55 10917,62		25407,31
Накладные расходы						296732,53				
Сметная прибыль						193465,05				
<b>Итого по разделу 1 Возведение кирпичной кладки 1,2 секции :</b>										
Конструкции из кирпича и блоков						2744133,18				25406,97
Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках						84541,93				0,34
Итого						2828675,11				25407,31
Индекс РЦЦС, 1 квартал 2016г 2 828 675,11 * 7,12						20140166,78				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						2025813,2				
Машины и механизмы						76755,55				
ФОТ						246826,4				
Накладные расходы						296732,53				
Сметная прибыль						193465,05				
<b>Итого по разделу 1 Возведение кирпичной кладки 1,2 секции</b>						<b>20140166,78</b>				<b>25407,31</b>
<b>Раздел 2. Возведение монолитного каркаса здания 1,2 секции (включая перекрытия).</b>										
9	<b>ФЕР06-01-012-01</b>	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающих ее конструкций для высоких ростверков (100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков) <i>НР, (133550,76 руб.): 105% от ФОТ (127191,2 руб.)</i> <i>СП, (82674,28 руб.): 65% от ФОТ (127191,2 руб.)</i>	156,22	2150,88 810,52	39,68 3,66	336010,47	126619,43	6198,81 571,77	95,92	14984,62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	<b>ФЕР06-01-030-03</b>	Устройство стен и перегородок бетонных высотой до 3 м, толщиной: до 200 мм (100 м3 в деле) <i>НР, (2569985,11 руб.): 105% от ФОТ (2447604,87 руб.)</i> <i>СП, (1590943,17 руб.): 65% от ФОТ (2447604,87 руб.)</i>	219,55	96028,16 10257,80	5870,13 890,48	21082982,53	2252099,99	1288787,04 195504,88	1190	261264,5
11	<b>ФЕР06-01-089-01</b>	Монтаж и демонтаж блочной опалубки стен (10 м2 конструкций) <i>НР, (25137,05 руб.): 120% от ФОТ (20947,54 руб.)</i> <i>СП, (16129,61 руб.): 77% от ФОТ (20947,54 руб.)</i>	156,22	370,63 108,58	202,1 25,51	57899,82	16962,37	31572,06 3985,17	13,92	2174,58
11,1	<b>ФЕР06-01-041-02</b>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: более 6 м (100 м3 в деле) <i>НР, (3444776,99 руб.): 105% от ФОТ (3280739,99 руб.)</i> <i>СП, (2132480,99 руб.): 65% от ФОТ (3280739,99 руб.)</i>	201,66	155250,03 15867,70	2764,16 400,97	31307721,05	3199880,38	557420,51 80859,61	1840,8	371215,73
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						52784613,87	5595562,17	1883978,42 280921,43		649639,43
Накладные расходы						6173449,91				
Сметная прибыль						3822228,05				
<b>Итого по разделу 2 Возведение монолитного каркаса здания 1,2 секции (включая перекрытия). :</b>										
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						62681125,35				647464,85
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						99166,48				2174,58
Итого						62780291,83				649639,43
Индекс РЦЦС, 1 квартал 2016г 62 780 291,83 * 7,12						446995677,8				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						45305073,28				
Машины и механизмы						1883978,42				
ФОТ						5876483,6				
Накладные расходы						6173449,91				
Сметная прибыль						3822228,05				
<b>Итого по разделу 2 Возведение монолитного каркаса здания 1,2 секции (включая перекрытия).</b>						<b>446995677,8</b>				<b>649639,43</b>
<b>Раздел 3. Устройство лестниц.</b>										
13	<b>ФЕР07-05-014-06</b>	Установка маршей-площадок массой более 1 т (100 шт. сборных конструкций) <i>НР, (29195,75 руб.): 155% от ФОТ (18835,97 руб.)</i> <i>СП, (18835,97 руб.): 100% от ФОТ (18835,97 руб.)</i>	3,3	15092,26 4256,21	9637,07 1451,66	49804,46	14045,49	31802,33 4790,48	458,15	1511,9
<i>H</i>	1. 440-9001	Конструкции сборные железобетонные, (шт)	100 330							
14	<b>ФЕР07-05-015-01</b>	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней: гладких (100 м ступеней) <i>НР, (5502,16 руб.): 155% от ФОТ (3549,78 руб.)</i> <i>СП, (3549,78 руб.): 100% от ФОТ (3549,78 руб.)</i>	3,3	1321,63 1067,72	132,43 7,97	4361,38	3523,48	437,02 26,30	117,72	388,48
<i>H</i>	1. 440-9043	Ступени железобетонные, (м)	100 330							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						54165,84	17568,97	32239,35 4816,78		1900,38
Накладные расходы						34697,91				
Сметная прибыль						22385,75				
<b>Итого по разделу 3 Устройство лестниц. :</b>										
Итого Поз. 13-14						54165,84	17568,97	32239,35 4816,78		1900,38
Накладные расходы 155% ФОТ (от 22 385,75)						34697,91				
Сметная прибыль 100% ФОТ (от 22 385,75)						22385,75				
Итого с накладными и см. прибылью						111249,5				1900,38
Индекс РЦЦС, 1 квартал 2016г 111 249,50 * 7,12						792096,44				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						4357,52				
Машины и механизмы						32239,35				
ФОТ						22385,75				
Накладные расходы						34697,91				
Сметная прибыль						22385,75				
<b>Итого по разделу 3 Устройство лестниц.</b>						<b>792096,44</b>				<b>1900,38</b>
<b>Раздел 4. Устройство кровли.</b>										
19	<b>ФЕР12-01-013-03</b>	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) <i>НР, (103644,6 руб.): 120% от ФОТ (86370,5 руб.)</i> <i>СП, (56140,83 руб.): 65% от ФОТ (86370,5 руб.)</i>	195,32	4708,61 433,42	128,95 8,78	919685,71	84655,59	25186,51 1714,91	45,54	8894,87
20	<b>ФЕР12-01-015-04</b>	Устройство пароизоляции обмазочной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности) <i>НР, (21769,58 руб.): 120% от ФОТ (18141,32 руб.)</i> <i>СП, (11791,86 руб.): 65% от ФОТ (18141,32 руб.)</i>	195,32	591,92 91,93	34,13 0,95	115613,81	17955,77	6666,27 185,55	10,51	2052,81
21	<b>ФЕР12-01-017-01</b>	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: толщиной 15 мм (100 м2 стяжек) <i>НР, (54583,34 руб.): 120% от ФОТ (45486,12 руб.)</i> <i>СП, (29565,98 руб.): 65% от ФОТ (45486,12 руб.)</i>	195,32	1438,43 212,35	225,02 20,53	280954,15	41476,2	43950,91 4009,92	27,22	5316,61
22	<b>ФЕР12-01-002-01</b>	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов: на битумной мастике с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике (100 м2 кровли) <i>НР, (68456,53 руб.): 120% от ФОТ (57047,11 руб.)</i> <i>СП, (37080,62 руб.): 65% от ФОТ (57047,11 руб.)</i>	195,32	8091,66 279,59	413,56 12,48	1580463,03	54609,52	80776,54 2437,59	29,72	5804,91
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						2896716,7	198697,08	156580,23 8347,97		22069,2
Накладные расходы						248454,06				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сметная прибыль						134579,28				
<b>Итоги по разделу 4 Устройство кровли. :</b>										
Итого Поз. 19-22						2896716,7	198697,08	156580,23 8347,97		22069,2
Накладные расходы 120% ФОТ (от 207 045,05)						248454,06				
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 207 045,05)						134579,28				
Итого с накладными и см. прибылью						3279750,04				22069,2
Индекс РЦЦС, 1 квартал 2016г 3 279 750,04 * 7,12						23351820,28				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						2541439,39				
Машины и механизмы						156580,23				
ФОТ						207045,05				
Накладные расходы						248454,06				
Сметная прибыль						134579,28				
<b>Итого по разделу 4 Устройство кровли.</b>						<b>23351820,28</b>				<b>22069,2</b>
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						58073973,94	6047737	2149553,55 305003,80		699016,32
Накладные расходы						6753334,41				
Сметная прибыль						4172658,13				
<b>Итоги по смете:</b>										
Конструкции из кирпича и блоков						2744133,18				25406,97
Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках						84541,93				0,34
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						62681125,35				647464,85
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						99166,48				2174,58
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						111249,5				1900,38
Кровли						3279750,04				22069,2
Итого						68999966,48				699016,32
Индекс РЦЦС, 1 квартал 2016г 68 999 966,48 * 7,12						491279761,3				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						49876683,39				
Машины и механизмы						2149553,55				
ФОТ						6352740,8				
Накладные расходы						6753334,41				
Сметная прибыль						4172658,13				
Временные 1,8%						8843035,7				
<b>Итого</b>						<b>500122797</b>				
Непредвиденные затраты 2%						10002455,94				
<b>Итого с непредвиденными</b>						<b>510125253</b>				
НДС 18%						91822545,54				
<b>ВСЕГО по смете</b>						<b>601947798,5</b>				<b>699016,32</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

1	Архитектурно-строительный раздел.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1	Исходные данные для проектирования ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.1	Характеристика объекта строительства	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.2	Характеристика места строительства ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.3	Строительные конструкции .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2	Объемно-планировочное решение .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.1	Функциональный процесс .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.2	Характеристика здания .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.3	Основные объемно-планировочные показатели .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3	Теплотехнический расчет .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.1	Теплотехнический расчет наружных стены .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.2	Теплотехнический расчет окон .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.3	Расчёт утепления перекрытия над подвалом .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.4	Обеспечение безопасности людей .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.5	Пожарная безопасность .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.8	Технико-экономические показатели здания .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2	Расчетно-конструктивный раздел, включая проектирование фундаментов .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1	Расчет конструкций .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.2	Описание и обоснование конструктивных решений.	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.3	Расчет безбалочного монолитного перекрытия на отм. 0,000 и на отм. +2,800 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.4	Расчет монолитного перекрытия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.5	Сбор нагрузок на монолитное перекрытие .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.6	Расчет монолитного перекрытия в программе SCAD ....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.7	Армирование и конструирование перекрытия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата	Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кулеш Е.А.							
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

- 2.1.8 Расчет монолитного простенка по оси 3..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2 Основания и фундаменты..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.1 Исходные данные ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.2 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.3 Расчет и конструирование фундамента из забивных свай ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.4 Расчет и конструирование фундамента из буронабивных ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.2.5 Техничко-экономическое сравнение вариантов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3 Организация строительного производства **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1 Проектирование объектного строительного генерального плана..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.1 Выбор монтажного крана и его привязка к зданию .. **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.2 Привязка башенного крана КБ 504 ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1.3 Определение зон действия крана..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.2 Внутрипостроечные дороги ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.3 Проектирование складов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.4 Проектирование бытового городка ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.5 Проектирование электроснабжения строительной площадки ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.6 Мощность силовых потребителей..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.7 Водоснабжение строительной площадки **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.8 Продолжительность строительства..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.10 Мероприятия по охране окружающей среды..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.11 Указание к контролю качества строительно монтажных работ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4 Технология строительного производства.. **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1 Технологическая карта на устройство монолитных конструкций каркаса здания ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.1 Область применения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.2 Технология и организация выполнения работ ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.3 Опалубочные работы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.4 Арматурные работы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							



4.1.5. Требования к качеству приемки выполненных работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2 Технологическая карта на устройство навесного вентилируемого фасада	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.1 Технология и организация выполняемых работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.2 Устройство монтажа вентилируемых фасадов	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.3 Транспортирование и складирование изделий и материалов	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.4 Требования к качеству и приемке работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.5 Техника безопасности	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3 Технологическая карта на возведение кирпичной кладки	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.1 Область применения	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.2 Общие положения	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.3 Организация и технология выполнения работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.4 Требования к качеству работ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3.5 Техника безопасности и охрана труда	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5 Экономика строительства	4
5.1 Социально-экономическое обоснование возведения 11-ти этажного 3-секционного жилого дома	5
5.2 Определение стоимости возведения 11-ти этажного 3-х секционного жилого дома на основании укрупненных нормативов цены строительства	5
5.2.1 Пояснительная записка к расчету стоимости возведения объекта строительства по НЦС	5
5.2.2 Анализ стоимости возведения объекта, определенной по НЦС	6
5.3 Определение стоимости возведения надземной части здания 1;2 секции с применением ПК ГрандСмета	119
5.3.1 Пояснительная записка к локальному сметному расчету	9
5.3.2 Анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы 1;2 секции здания	
5.4 Техничко-экономические показатели проекта	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А.							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кулеш Е.А.				Возведение одиннадцатизэтажного трех- секционного жилого дома г.Красноярск мк-н Черемушки	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шумкова М.А.							
Руководитель	Хорошавин Е.А.					СКиУС		
Н.контроль	Хорошавин Е.А							
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.							

